

小麥の検査等級と品質との關係に就て（第一報）

農學士 本 庄 益 雄

目 次

緒 言

- 第一章 試 料
- 第二章 検査等級と外觀的性状との關係
- 第三章 検査等級と物理的性質との關係
- 第四章 検査等級と澱粉等級との關係
- 第五章 澱粉等級と物理的性質との關係

第六章 小麥の化學成分

- 第七章 検査等級と化學的性質との關係
- 第八章 澱粉等級と化學的性質との關係
- 第九章 検査等級とトロニツケ評價との關係
- 第一〇章 考 察
- 摘 要

緒 言

現下の本邦農業界に在りて、農産物の收量増加を圖り、併せて品質の改善に努むべきは、今更贅言を要せざるなり。抑々農産物検査事業、就中穀物検査の事業は、（一）穀物の品質、乾燥、調製の改良を促し、其の品位及び價格の向上を計り、以て生産者の收益を増加す。（二）穀物の包装改良を促し、其の品位の向上と相俟つて、貯藏中に於ける腐敗、變質、蟲害、並に運搬取扱中に於ける脱漏等因る減損を防止し、穀物の供給を潤澤になす。（三）穀物の容量又は重量の

第一表 試

料

検査所名 符 號	品 種 名	粒 質			粒 大	粒 色	等 級
		名 稱	硝子率	備 考			
A	農林3號	硝 子	82.0		純 51.352	赤 褐	各 等
	赤錆不知	半硝子	60.8	一部分 粉狀化す	50.237	"	"
B	農林6號	半硝子				茶 褐	各 等
C	農林6號	半硝子	24.4	粉狀部多 し	54.974	茶 褐	各 等
D	農林2號	硝 子	74.7		53.947	茶 褐	1 等
	農林1號	"					2、4 等
	砂川 達摩2號	粉 狀				黄 褐	4 等
E	白皮白	硝 子	89.6		42.640 (小粒)	赤 褐	1、2、4 等
	埼玉27號	中 間			豐圓大粒	黄 褐	"
	農林9號	"	34.0	粉狀部多 し		"	1 等
	赤ダルマ	"	49.0		46.369	茶 褐	2 等
	八重原	粉 狀			小 粒	"	3、4 等
F	伊賀筑後 オレゴン	硝 子	74.0		70.442 (長大粒)	赤褐茶褐	各 等
G	農林1號	中 間	41.2		54.513	赤褐茶褐	1、2 等
	農林15號	"				"	3 等
	白坊子	硝 子			長大粒	赤 褐	4 等
H	埼玉27號	中 間	36.6		70.484 (豐圓大粒)	茶 褐	各 等
I	新中長	中 間	39.6		58.429	茶 褐	各 等
J	中生相州	中 間	32.8	一部分粉 狀化す	58.584	茶 褐	1、2 等
	新中長	"			"	"	3、4 等
	農林11號	硝 子	50.00		52.975	黄 褐	各 等

小麦の検査等級と品質との關係に就て(第一報)

検査所名 符 號	品 種 名	粒 質			粒 大	粒 色	等 級
		名 稱	硝子率	備 考			
K	埼玉27號 改良 伊賀實後	中 間 "	44.0		豐圓大粒 56.200	茶 褐 "	各 等 "
L	農林4號	粉 狀	4.2		60.833	黃 褐	各 等
M	論 田	中 間	28.8	粉狀部多し	61.809	茶 褐	2、3、4等
	農林25號	粉 狀	11.2		65.911	黃 褐	1、2等
	農林4號	"				"	3、4等
N	江島神力	"		粉狀部多し		"	1、2等
	早 小 麥	"				茶 褐	3等
	新 中 長	中 間				"	4等
O	江島神力	粉 狀	4.2		57.000	黃 褐	各 等
	國府坊主	中 間	50.4		47.122 (豐圓小粒)	茶 褐	"
P	在 來 種 (品種不明) " " (")	硝 子 中 間	85.5		50.237 (稍長粒)	赤 褐 黃褐を混す 茶 褐	1 等 1、2、3等

備考 (J) 農林11號は標準等級品に非ず。

正確統一を期し、其の品位等級を區分表示して取引を便にし、生産者、取引者及び消費者の便益を増進する等、畢竟生産、取引、消費の三方面に於て貢獻するものなり。然らば、穀物検査事業を適切有効ならしめんが爲には、先づ其の基礎たるべき等級の決定、即ち品位（品質、乾燥、調製）の鑑定規準を確立するを以て先決問題となすなり。而して現行小麥の検査内容に就きて觀るに、未だ審査項目の各般に亘りて、完成の域に達せず、寧ろ將來の研究検討に俟つ處多し。本報文は、農林省委託研究にして、小麥の検査等級と品質との關係、即ち既定の検査等級と小麥

の物理的並に化學的性質との關係に就きて、調査研究せるものなり。

尙本實驗に供すべき試料に就きては、本邦代表的九地方所在の検査所の御好意に依り、夫々既に定められたる小麥標準等級品の分譲又は購入轉旋を得たるものにして、合計二七品種八八點の多數を蒐集するを得たるなり。

是等試料を供與せられたる北海道、青森、宮城、福島、千葉、長野、石川、靜岡、兵庫、香川、和歌山、廣島、島根、福岡、鹿児島、朝鮮の各検査所に對し、深甚なる謝意を表すると共に、將來一層の御指導を切望する次第なり。

第一章 試料

供試々料に就きて、検査所名、品種名、粒質、粒大、粒色、等級別を記載せば、第一表の如し。

第一表所載の粒質調査は、各品種を通じて、最上位等級品に就きて、行へるものにして、硝子率の算出は(1)常法に従へり。

粒大は小麥五〇粒に就きミクロメーターを用ひて、各粒の長さ、厚さ、幅を測定し、其の相乗積(立方距)を求め、供試粒數にて除したる平均値を記載せるものなり。

第二章 検査等級と外觀的性状との關係

既定検査等級と小麥の外觀的性状(粒の色澤、臭、整否、大小、乾燥度、蟲害有無等)との關係を表示せば第二表の如し。

第二表(第三表、第一六表、第三一表も同様)の作製に當りて、試料の分類は、研究の便宜上、各試料の品種及粒質

第二表 小 麥 の 外 觀 的 性 狀

(I) 硝 子 (7 品種31點)								
品 種 名	等 級	概 評	整 否				粒 容	粒容單位
			3.5mm 以 上	3.5~3.0 mm	3.0~2.5 mm	2.5mm 以 下		
伊賀筑後 オレゴン	一 等	90	14.95 ^g	71.25 ^g	13.55 ^g	0.25 ^g	32.025 ^距	2
	二 等	90	21.85	66.95	10.85	0.35	32.225	1
	三 等	75	7.40	63.60	27.65	1.35	26.950	4
	四 等	60	10.85	66.30	21.80	1.05	28.325	3
農林3號	一 等	90	12.60	69.30	17.15	0.95	24.025	1
	二 等	85	9.00	67.30	22.35	1.35	23.150	2
	三 等	95	6.95	62.30	27.45	2.80	22.425	3
	四 等	70	5.95	59.65	30.70	3.90	20.775	4
(B) 農林6號	一 等	90	24.35	68.10	7.45	0.10	20.575	1
	二 等	80	15.35	68.50	15.65	3.50	22.925	2
	三 等	70	4.15	64.35	29.45	2.05	20.625	3
	四 等	60	10.25	57.65	28.05	4.05	20.000	4
(C) 農林6號	一 等	80	15.20	71.05	15.15	0.60	24.225	1
	二 等	75	5.20	71.25	22.80	0.75	22.025	3
	三 等	65	3.35	71.45	23.90	1.30	22.650	2
	四 等	65	2.70	57.05	36.80	3.45	19.000	4
赤露不知	一 等	90	1.15	68.40	29.25	1.20	24.500	1
	二 等	80	3.15	60.80	33.15	2.90	22.600	2
	三 等	75	2.85	53.35	38.55	5.25	21.000	3
	四 等	60	2.65	54.15	41.75	10.45	20.800	4
白 皮 白	一 等	90	0.35	50.45	44.15	5.05	18.965	1
	二 等	75	0.—	7.85	65.60	29.55	15.380	2
	(三等)	—	—	—	—	—	—	—
	四 等	60	0.—	13.75	62.55	23.60	15.100	4

小麥の検査等級と品質との關係に就て (第一報)

品 種 名	等 級	概 評	整 否				粒 容	粒容單位
			3.5mm 以 上	3.5~3.0 mm	3.0~2.5 mm	2.5mm 以 下		
(D) 農林1號	二 等	點 80	g 8.45	g 61.75	g 27.05	g 2.75	匁 21.375	2
	(三等)	—	—	—	—	—	—	—
	四 等	60	0.45	35.25	51.85	12.45	17.100	4
(G) 農林1號	一 等	80	6.65	72.65	19.80	0.90	23.525	1
	二 等	70	2.10	63.00	33.25	1.65	22.050	2
農林11號	一 等	90	10.90	71.95	16.35	0.80	25.925	1
	二 等	85	7.45	75.45	16.55	0.55	24.675	2
	三 等	75	4.45	72.25	21.20	2.10	22.950	3
	四 等	65	3.45	64.20	29.70	2.65	22.925	4
(I) 中 間 (7品種33點)								
改良 伊賀筑後	一 等	80	6.65	73.85	18.35	1.00	22.500	2
	二 等	80	8.95	68.25	21.00	1.80	22.950	1
	三 等	65	13.25	66.50	17.95	2.30	21.400	3
	四 等	55	1.05	56.05	37.15	5.75	20.075	4
(K) 埼玉27號	一 等	90	50.45	46.40	2.75	0.40	30.825	1
	二 等	90	50.05	45.15	4.60	0.20	30.200	2
	三 等	70	14.35	65.40	18.70	1.55	24.025	3
	四 等	75	49.65	41.15	8.25	0.95	26.625	4
(H) 埼玉27號	一 等	95	58.35	38.95	2.65	0.05	30.075	2
	二 等	85	65.75	32.75	1.50	0.—	31.600	1
	三 等	70	42.85	51.85	5.05	0.25	28.525	3
	四 等	70	43.75	50.15	6.10	0.—	27.650	4

品 種 名	等 級	概 評	整 否				粒 容	粒容單位
			3.5mm 以 上	3.5~3.0 mm	3.0~2.5 mm	2.5mm 以 下		
(E) 埼玉27號	一 等	點 80	$\frac{g}{49.75}$	$\frac{g}{45.15}$	$\frac{g}{4.95}$	$\frac{g}{0.15}$	鈍 27.600	1
	二 等	75	38.45	51.60	9.45	0.50	25.750	2
	(三等)	—	—	—	—	—	—	—
	四 等	55	18.75	58.80	21.05	1.40	22.850	4
(I) 新 中 長	一 等	90	8.60	75.70	15.05	0.65	24.050	1
	二 等	85	5.85	77.15	16.20	0.80	23.900	2
	三 等	70	2.35	66.10	30.25	1.30	21.775	3
	四 等	60	3.80	54.15	40.10	2.95	20.175	4
(J) 新 中 長	三 等	70	7.80	64.90	24.75	2.55	23.800	4
	四 等	65	2.50	72.75	23.50	1.25	25.725	3
國府坊主	一 等	90	1.65	60.30	33.60	4.45	22.500	1
	二 等	85	0.35	43.35	49.35	6.95	19.700	3
	三 等	70	0.25	43.05	49.25	7.45	19.875	2
	四 等	60	0.80	35.50	47.50	16.20	17.200	4
論 田	(一等)	—	—	—	—	—	—	—
	二 等	85	26.45	60.70	12.05	0.80	24.900	2
	三 等	75	12.60	65.60	20.25	1.55	22.725	3
	四 等	65	7.45	63.05	26.80	2.70	21.900	4
(P) 在 來 種	一 等	85	0.—	52.35	46.20	1.45	22.175	1
	二 等	70	0.65	29.80	66.05	2.50	19.450	2
	三 等	60	0.—	2.90	61.15	35.95	14.565	3
中生相州	一 等	90	10.35	74.55	14.40	0.70	23.900	1
	二 等	85	10.95	73.00	15.30	0.75	23.700	2

(Ⅰ) 粉 状 (4品種16點)								
品 種 名	級 等	概評	整 否				粒 容	粒容順位
			3.5mm 以 上	3.5~3.0 mm	3.0~2.5 mm	2.5mm 以 下		
(L) 農林4號	一 等	90	31.85	61.85	6.20	0.10	26.000	1
	二 等	85	10.25	73.25	15.65	0.85	23.525	2
	三 等	75	6.95	68.20	22.50	2.35	21.350	3
	四 等	65	2.65	50.25	37.35	9.75	19.300	4
(M) 農林4號	三 等	75	12.60	68.30	17.60	1.50	24.000	3
	四 等	65	3.60	66.70	26.65	3.05	23.000	4
(O) 江島神力	一 等	85	10.35	70.05	18.50	1.10	23.875	1
	二 等	75	9.25	68.90	20.25	1.60	23.775	2
	三 等	65	5.65	65.80	26.35	2.20	22.525	3
	四 等	55	0.70	49.05	43.45	6.80	18.975	4
(N) 江島神力	一 等	90	16.00	71.90	11.80	0.30	26.575	1
	二 等	80	—	—	—	—	24.600	2
農林25號	一 等	90	49.10	45.10	5.35	0.45	28.625	1
	二 等	85	15.95	71.20	12.45	0.40	25.575	2
八 重 原	三 等	70	1.15	49.75	42.35	6.75	17.625	3
	四 等	60	0.15	21.75	54.15	23.95	15.525	4

に従ひて、(Ⅰ)硝子
(Ⅱ)中間(Ⅲ)粉狀の
何れかに夫々配屬せ
しめたり。従つて、
一検査所の取扱へる
試料にして、二等級
宛品種の異なるもの
項を改めて配屬せし
めたるものあり。又
各等級毎に品種の異
なるもの(計八點)は
一般研究對照より除
外するの已むなきに
至れり。

第二表所載の概評
は、小麥の外觀的性

狀を肉眼的に觀察せし結果を、著者の主觀に表れたるまゝに、綜合評點化せしなり。

粒の整否（粒揃）は、⁽²⁾常法に依り小麥粒一〇〇瓦を採りて、直徑三・五耗、三・〇耗、二・五耗の圓孔篩を用ひて機械的に順次篩別し、分離せられたる小麥を夫々秤量、瓦單位にて表示せしものなり。

粒容積（粒の大小）は、⁽³⁾吉川氏測容管を用ひて、小麥の比重を測定せし場合に得たる二〇〇粒の占むる容積（廬）を二〇〇にて除し、一粒當平均容積（廬）を算出し、以て粒の大小判定の規準となせり。

測定値の順位（第三表、第一六表、第三一表も同様）は、同一品種内の検査等級に就きて測定値の大より小に向ひて順次一位乃至四位をローマ數字にて附與せり。又試料の既定等級が、二、三等のみなるときは、測定順位も二位、三位を、一、二、四等なるときは、一位、二位、四位を、夫々大小順に従ひて附與せる外、一位、二位、同値なるときは、兩者に一位を與へ、二位を省ける等、其の場合凡て之に準じたり。

第二表の實驗結果を綜合するに、概評點は、殆んど例外なく、検査等級の上位に高く下位に低し。粒の整否度及び大小も亦、二、三の例外を除き、等級の低下するに従ひて、實測値は遞減せるなり。即ち検査等級の上位なる程、大粒の配分歩合多く、検査等級の下位なる程、小粒の配分歩合多きを認むるなり。

是實際の検査が、外觀特に粒の整否、大小を以て、主なる判定の尺度と爲すが故に、検査等級と實測値とが、極めて良く一致せし結果を生ぜしならむ。

第三章 検査等級と物理的性質との關係

品 種 名	等級	水		分		容		積		重		千		粒		重		比		重		型		粉		步		合			
		%	指 數	順位	1/41	指 數	順位	重	順位	指 數	順位	重	順位	指 數	順位	重	順位	指 數	順位	重	順位	%	指 數	順位	指 數	順位	指 數	順位			
(B) 腰林6號	一等	12.80	100.0	2	201.6 ^S	100.0	2	32.40 ^R	100.0	2	1.374	100.0	1	67.0	100.0	2	67.0	100.0	2	67.0	100.0	2	67.0	100.0	2	67.0	100.0	2	67.0	100.0	2
	二等	12.80	100.0	2	201.5	100.0	3	32.67	100.8	1	1.371	99.8	2	66.1	98.7	3	66.1	98.7	3	66.1	98.7	3	66.1	98.7	3	66.1	98.7	3	66.1	98.7	3
	三等	12.85	100.4	1	202.6	100.5	1	29.75	91.8	3	1.365	99.4	3	67.6	100.9	1	67.6	100.9	1	67.6	100.9	1	67.6	100.9	1	67.6	100.9	1	67.6	100.9	1
	四等	12.65	98.8	4	192.1	95.3	4	25.77	79.5	4	1.353	98.5	4	65.5	97.8	4	65.5	97.8	4	65.5	97.8	4	65.5	97.8	4	65.5	97.8	4	65.5	97.8	4
(C) 腰林6號	一等	13.25	100.0	1	200.3	100.0	2	32.40	100.0	1	1.381	100.0	1	67.1	100.0	2	67.1	100.0	2	67.1	100.0	2	67.1	100.0	2	67.1	100.0	2	67.1	100.0	2
	二等	12.90	97.4	2	199.0	99.4	3	30.60	94.4	3	1.371	99.3	2	67.8	101.0	1	67.8	101.0	1	67.8	101.0	1	67.8	101.0	1	67.8	101.0	1	67.8	101.0	1
	三等	12.90	97.4	2	200.7	100.2	1	30.68	94.7	2	1.358	98.3	3	66.2	98.7	3	66.2	98.7	3	66.2	98.7	3	66.2	98.7	3	66.2	98.7	3	66.2	98.7	3
	四等	12.65	95.5	4	193.2	96.5	4	27.28	84.2	4	1.321	95.7	4	64.4	96.0	4	64.4	96.0	4	64.4	96.0	4	64.4	96.0	4	64.4	96.0	4	64.4	96.0	4
赤錆不組	一等	14.00	100.0	1	202.2	100.0	1	34.10	100.0	1	1.357	100.0	1	74.3	100.0	1	74.3	100.0	1	74.3	100.0	1	74.3	100.0	1	74.3	100.0	1	74.3	100.0	1
	二等	13.95	99.6	2	198.5	98.2	2	30.60	89.7	2	1.353	99.7	2	73.1	98.4	2	73.1	98.4	2	73.1	98.4	2	73.1	98.4	2	73.1	98.4	2	73.1	98.4	2
	三等	13.85	98.9	3	195.8	96.8	3	29.85	87.5	3	1.335	98.4	3	72.3	97.3	4	72.3	97.3	4	72.3	97.3	4	72.3	97.3	4	72.3	97.3	4	72.3	97.3	4
	四等	13.55	96.8	4	193.4	95.6	4	27.60	80.9	4	1.329	97.9	4	72.7	97.8	3	72.7	97.8	3	72.7	97.8	3	72.7	97.8	3	72.7	97.8	3	72.7	97.8	3
白皮白 (三等)	一等	12.80	100.0	4	201.5	100.0	1	26.29	100.0	1	1.389	100.0	1	69.7	100.0	1	69.7	100.0	1	69.7	100.0	1	69.7	100.0	1	69.7	100.0	1	69.7	100.0	1
	二等	13.24	103.4	1	201.3	99.9	2	21.14	80.4	2	1.377	99.1	2	69.4	99.6	2	69.4	99.6	2	69.4	99.6	2	69.4	99.6	2	69.4	99.6	2	69.4	99.6	2
	三等	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	四等	12.87	100.5	2	89.0	93.8	4	20.10	76.5	4	1.350	97.2	4	65.9	94.5	4	65.9	94.5	4	65.9	94.5	4	65.9	94.5	4	65.9	94.5	4	65.9	94.5	4

(D) 農林1號	二等	12.80		4	205.0		2	32.63		2	1.386		2	68.8		2					
	(三等)	—			—			—			—			—							
	四等	12.95		2	199.4		4	26.18		4	1.353		4	68.5		4					
(G) 農林1號	一等	12.70	100.0	1	204.2	100.0	1	32.38	100.0	1	1.358	100.0	1	70.2	100.0	1					
	二等	11.90	93.7	2	202.7	99.3	2	30.36	93.8	2	1.344	99.0	2	67.1	95.6	2					
農林11號	一等	12.15	100.0	1	208.2	100.0	1	35.65	100.0	1	1.329	100.0	1	71.2	100.0	1					
	二等	11.90	97.9	4	205.7	98.8	2	34.02	95.4	2	1.367	99.0	2	71.1	99.9	2					
	三等	12.10	99.6	2	203.5	97.7	3	31.90	89.5	3	1.351	97.8	3	69.7	97.9	3					
	四等	13.00	98.8	3	200.7	96.4	4	31.50	88.4	4	1.341	97.1	4	69.4	97.5	4					
(I) 中 間 (7品種33點)																					
品 種 名	等級	水		分		容	積		重	千		粒	重		比	重		製	粉	歩	合
		%	指 數	順位	1/41	指 數	順位		指 數	順位		指 數	順位		指 數	順位	%	指 數	順位		
改良 伊賀丸後	一等	12.70	100.0	2	201.7 ^E	100.0	2	32.05 ^E	100.0	1	1.367	100.0	2	69.2	100.0	2				2	
	二等	12.65	99.6	3	203.4	100.8	1	31.96	99.7	2	1.374	100.5	1	70.2	101.4	1				1	
	三等	12.35	97.2	4	193.0	95.7	3	30.35	94.7	3	1.296	94.8	4	69.0	99.7	3				3	
	四等	12.75	100.4	1	192.3	95.3	4	27.50	85.8	4	1.323	96.8	3	67.1	97.0	4				4	

品 種 名	等級	水		分		容		積		重		千		粒		重		比		重		製 粉 歩 合	
		%	指 數	噸位	1/41	指 數	噸位	指 數	噸位	指 數	噸位	指 數	噸位	指 數	噸位	%	指 數	噸位	噸位				
(K) 埼玉27號	一等	12.60	100.0	3	207.5 ^E	100.0	1	44.02 ^E	100.0	1	1.386	100.0	1	72.7	100.0	1							
	二等	12.70	100.8	2	204.2	98.4	2	41.72	94.8	2	1.368	98.7	2	71.2	97.9	2							
	三等	12.50	99.2	4	192.1	92.6	4	29.51	67.0	4	1.295	93.4	4	69.3	95.3	3							
	四等	12.80	101.6	1	196.6	94.7	3	36.43	82.8	3	1.359	98.1	3	68.5	94.2	4							
(H) 埼玉27號	一等	11.95	100.0	1	200.6	100.0	1	43.30	100.0	2	1.392	100.0	1	71.9	100.0	1							
	二等	11.95	100.0	1	199.3	99.4	2	43.42	100.3	1	1.361	97.8	2	69.2	96.2	2							
	三等	10.65	89.1	3	197.5	98.5	3	38.35	88.6	4	1.334	95.8	3	69.1	96.1	3							
	四等	10.60	88.7	4	193.5	96.5	4	39.05	90.2	3	1.322	95.0	4	67.0	93.2	4							
(E) 埼玉27號	一等	13.07	100.0	2	200.4	100.0	1	41.30	100.0	1	1.385	100.0	1	73.0	100.0	1							
	二等	13.47	103.1	1	194.4	97.0	2	38.62	93.5	2	1.277	92.2	4	71.6	98.1	2							
	(三等)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—							
	四等	12.72	97.3	4	182.2	90.9	4	33.48	81.1	4	1.325	95.7	2	69.4	95.1	4							
(I) 新 中 長	一等	11.00	100.0	3	203.9	100.0	2	32.48	100.0	2	1.368	100.0	1	69.8	100.0	1							
	二等	11.03	100.3	2	204.7	100.4	1	33.13	102.0	1	1.356	99.1	2	69.0	98.8	2							
	三等	10.86	98.7	4	200.2	98.2	3	29.49	90.8	3	1.337	97.7	3	67.8	96.7	3							
	四等	11.35	103.2	1	198.8	97.5	4	26.96	83.0	4	1.339	97.1	4	66.3	95.0	4							

(J) 新中長	三等	11.83		4	200.5		3	31.19		3	1.379		3	70.8		3
	四等	13.15		3	191.6		4	30.92		4	1.382		4	69.7		4
	一等	12.05	100.0	3	202.2	100.0	2	30.26	100.0	1	1.366	100.0	2	74.7	100.0	1
	二等	12.35	102.5	1	203.1	100.4	1	26.83	88.7	2	1.373	100.5	1	74.5	99.7	2
國府坊主	三等	12.35	102.5	1	201.0	99.4	3	26.72	88.3	3	1.356	99.3	4	73.7	98.7	3
	四等	11.95	99.2	4	193.4	95.6	4	23.89	78.9	4	1.357	99.3	3	70.2	94.0	4
論田	(一等)	—		—	—		—	—		—	—		—	—		—
	二等	13.07		2	201.8		2	36.84		2	1.371		3	71.0		2
	三等	12.52		4	200.8		3	35.96		3	1.392		2	70.6		3
	四等	12.60		3	196.5		4	31.83		4	1.364		4	69.7		4
(P) 在米種	一等	11.45	100.0	3	200.6	100.0	1	31.25	100.0	1	1.384	100.0	1	72.0	100.0	1
	二等	11.90	103.9	2	195.0	97.2	2	27.76	88.8	2	1.382	99.9	2	71.3	99.0	2
	三等	12.48	109.0	1	189.6	94.5	3	19.85	63.5	3	1.334	96.4	3	66.0	91.7	3
	中生相州															
(M) 粉	一等	11.65	100.0	1	204.9	100.0	2	33.32	100.0	2	1.393	100.0	2	71.5	100.0	1
	二等	11.55	99.1	2	209.3	102.1	1	33.90	101.7	1	1.421	102.0	1	70.7	98.9	2
概(4品種16點)																

品 種 名	等級	水		分	容		積		重	千	粒		重	比	重		製 粉 歩 合	
		%	指 數		順位	1/41	指 數	順位			指 數	順位			指 數	順位	%	指 數
(L) 農林4號	一等	12.15	100.0	4	198.8 ⁵	100.0	2	36.22 ⁵	100.0	1	1.331	100.0	3	70.9	100.0	1		
	二等	12.85	106.8	1	195.8	98.0	3	31.79	87.8	2	1.304	98.0	4	70.8	99.9	2		
	三等	12.45	102.5	2	200.2	100.2	1	30.35	83.8	3	1.344	101.0	1	70.8	99.9	2		
	四等	12.20	100.4	3	194.8	97.5	4	26.53	73.2	4	1.340	100.7	2	68.8	97.0	4		
(M) 農林4號	三等	12.52		3	200.7		3	33.96		3	1.312		3	71.3		3		
	四等	12.35		4	196.6		4	32.11		4	1.306		4	69.6		4		
(O) 江島神力	一等	12.20	100.0	3	198.2	100.0	1	32.40	100.0	2	1.319	100.0	2	71.2	100.0	2		
	二等	12.25	100.4	2	196.1	98.9	2	32.67	100.8	1	1.300	98.6	4	69.7	97.9	3		
	三等	11.75	96.3	4	191.0	96.4	4	29.75	91.8	3	1.306	99.0	3	72.8	102.2	1		
	四等	12.55	102.9	1	193.5	97.6	3	25.77	79.5	4	1.338	101.4	1	69.0	96.9	4		
(N) 江島神力	一等	12.55	100.0	2	195.1	100.0	1	34.63	100.0	1	1.308	100.0	2	70.7	100.0	1		
	二等	13.40	106.8	1	194.2	99.5	2	34.21	98.8	2	1.336	102.1	1	70.2	99.3	2		
農林25號	一等	12.40	100.0	1	201.9	100.0	1	40.40	100.0	1	1.340	100.0	1	71.6	100.0	1		
	二等	12.02	96.9	2	197.8	96.0	2	35.65	88.2	2	1.304	97.3	2	71.1	99.3	2		

八重原	三等	13.52	4	196.5	3	24.80	3	1.344	3	68.0	3
	四等	13.62	3	193.5	4	20.36	4	1.285	4	66.8	4

水分含量の検定は⁽⁴⁾タグ、ヘッペンストール穀物水分検定器 (Tag-Heppenstall Moisture Meter) に依れり。本器にては、小麦粒約一〇〇互をとりて、二箇のローラー間に壓碎し、その際の電気抵抗を測定し、表に依りて、小麦の水分含量を知るなり。尙其の特徴とする處は、測定操作簡便にして、短時間に多數の試料を検定し得るにありて、測定側も亦、ホフマン氏水分検定器に依る實測値と極めて良く一致するを、豫め確め得たるものなり。

容積重、⁽⁵⁾獨逸標準穀物檢定器 (Reichs-Getreideprober) に依れり。測定値は14立互單位なり。

千粒重は、⁽⁶⁾常法に従ひ計數盤を用ひて測定せり。

比重は、⁽³⁾吉川氏測容管を用ひて測定せり。

第三表に依る實驗結果を綜合するに次の如し。

第一項 水分含量

(一) 異品種間に於ける水分含量

異品種間に於ける水分含量は、一四%乃至一〇%にして、全試料中の最多は、農林三號一等及二等の一四・二五%、最少は(日)、埼玉二七號、四等の一〇・六%なり。

小麦の検査等級と品質との關係に就て(第一報)

(一) 同一品種内に於ける水分含量の等級別比較指數

同一品種内に於ける水分含量の等級別比較指數は、第四表の如し。

右に依れば一等の乾燥度は、二等に優るも、三、四等に比し、水分過多なり。

(二) 検査等級對水分含量の相關々係

検査等級順位對水分含量順位(以後順位なる用語を省略す)との相關々係(r)を觀るに、相關係數 $r = +0.944 \pm 0.070$ にして、兩者の關係は、極めて稀薄なり。

且つ相關係數の符號が正なる故、上位等級は、下位等級に比し、水分含量多き傾向を認むるなり。

尙相關係數の算出方法(以後凡て同様)は、検査等級順位(或は製粉歩合順位、以後製粉等級と稱す)は縦軸にとりて、一等より順次、順位差を一點宛とし、實測値順位は、横軸にとりて、一位より順次、順位差を一點宛として、相關圖形を作製し、相關係數 r 及び確立誤差 P 、 E 、を求めたるなり。斯かる方法による算出が、本研究の目的に、最も適合せりや否やは、尙考究の餘地あらむ。(第一〇章第四項所載參照)

(四) 検査等級間の水分含量の差

検査等級間隔に於ける水分含量の差を示せば、第五表の如し。

即ち各等級間隔に於ける水分含量の差は、略一致し、僅かに〇・三%内外なり。且つ試料の殆ど凡てが一%以内の差を有するものなるが故に、等級間の水分含量の差は、肉眼的に認識し得ざる程度に接近せるものと云ふを得べし。

第 四 表
水分含量の等級別比較指數

等	級	點 數	一等の水分含量を100とする平均指數
一	等	20	100.0
二	等	20	105.7
三	等	14	92.2
四	等	15	98.8

第五表 検査等級間隔に於ける水分含量の差（絶対値）

等級間隔	最 多	最 少	平 均	點 數	水分含量の 差1%以下 の點數	同上歩合
一等～二等	0.85	0.00	0.27	20	20	100
二等～三等	1.30	0.00	0.31	15	14	93
三等～四等	1.32	0.02	0.31	17	16	94
一等～四等	1.35	0.10	0.49	13		

小麦の検査等級と品質との關係に就て（第一報）

（五） 検査等級間隔に於ける水分含量の差の分布

検査等級間隔に於ける水分含量の差の分布は第六表の如し。

右の表より推定するに、二等の水分含量が、三等に比し、少量なるもの、供試數の三割以内なるも、一等、三等は、下位等級より水分の少きもの、試料の約半數を占むるなり。從て全般的に上位等級が、下位等級に比し、乾燥不良なるもの往々ありて、検査等級と水分含量の相關性の稀薄なることを暗示するものなり。

第二項 容 積 重

（一） 異品種間に於ける容積重

異品種間に於ける容積重（14立瓦）は、二〇〇瓦乃至一九〇瓦なるも、各等級間の差は相當顯著なり。全試料中の最大は、中生相州一等二〇九・三瓦、最小は

第六表 検査等級間隔に於ける水分含量の差の分布

等級間隔	點 數	上位等級の水分が 下位等級より少き點數	同上歩合
一等～二等	20	10	50
二等～三等	15	4	27
三等～四等	17	8	47

第七表
容積重の等級別比較指數

等級	點數	一等の容積重を100とする平均指數
一等	20	100.0
二等	20	99.2
三等	14	97.6
四等	15	95.8

(E) 埼玉二七號四等の八二・二瓦なり。

(二) 同一品種内に於ける容積重の等級別比較指數

同一品種内の容積重の等級別比較指數は、第七表の如し。

即ち上位等級程容積重大にして、粒内容は充實し、下位等級程容積重は小なれば、内容瘠薄なるを示すなり。

(三) 検査等級對容積重の相關々係

検査等級對容積重の相關々係 ($r = 0.99$) は、相關係數 $r = +0.99 \pm 0.021$ にして兩者の關係は緊密なれば、前項の場合と同様の傾向を暗示するなり。

(四) 検査等級間隔に於ける容積重の差

検査等級間隔に於ける容積重の差は、第八表の如し。

即ち等級間の差等は、下位間隔程増大し、品質の差等大なるを示すものなり。又等級順位と容積重の大小の逆轉せる場合は何れも少く、上位等級の大部分は下位等級に優る故、前述の等級別比較指數並に相關々係の結果を裏書するものなり。

第八表 検査等級間隔に於ける容積重の差（絕對値）

等級間隔	最大	最少	平均	點數	上位等級の容積重が下位等級より小なる點數	同歩合
一等～二等	6.0	0.1	2.22	20	4	20
二等～三等	12.0	0.7	3.95	15	3	20
三等～四等	10.5	0.7	4.49	17	2	12
一等～四等	15.4	3.9	8.38	13		

第三項 千 粒 重

(一) 異品種間に於ける千粒重

品種別に見たる千粒重は、四〇瓦乃至三〇瓦、其の差約一〇瓦にして、全試料を通じて最大は、(K)埼玉二七號一等の四四・二瓦、最小は、(P)在來種三等一九・八五瓦なり。

(二) 同一品種内に於ける千粒重の等級別比較指數

同一品種内に於ける千粒重の等級別比較指數は、第九表の如し。

等級間に於ける千粒重の差は相當に顯著なり。

(三) 検査等級對千粒重の相關々係

検査等級對千粒重の相關々係 (r_{12}) は相關係數 $r_{12} = +0.919 \pm 0.012$ なれば、兩者は極めて、濃厚なる正の相關々係を有するなり。

(四) 検査等級間隔に於ける千粒重の差

検査等級間隔に於ける千粒重の差は第一〇表の如し。

第九表 千粒重の等級別比較指數

等 級	點 數	一等の千粒重 を100とする 指數の平均
一 等	20	100.0
二 等	20	94.0
三 等	14	86.4
四 等	15	82.1

第一〇表 検査等級間隔に於ける千粒重の差 (絶對値)

等 級 間 隔	最 大	最 小	平 均	點 數	上位等級の千粒 重が下位等級よ り小なる點數	同上歩合
一等~二等	瓦 5.15	瓦 0.09	瓦 1.94	20	5	割 2.5
二等~三等	12.21	0.08	3.40	15	1	0.7
三等~四等	6.92	0.27	2.66	17	2	1.2
一等~四等	14.51	4.80	6.80	13		

検査等級の二、三等間の差は最大にして、三、四等間、一、二等間之に亞ぐ。尙下位等級の千粒重が、上位等級に比し、大なるもの二、三等間には極めて稀なるも三、四等間及び一、二等間には、漸次増加し、供試數の約二割五分に達す。

第四項 比重

(一) 異品種間に於ける比重

品種別に見たる比重の差は一・四乃至一・三即ち〇・二にして、最大は(丁)、中生相州二等の一・四二二、最小は(エ)埼玉二七號の一・二七七なり。

(二) 同一品種内に於ける比重の等級別比較指數

同一品種内に於ける比重の等級別比較指數は、

第一一表の如し。

等級間の差等は小なるも、上位等級程比重は大きくして、粒内容の充實せるを示すものなり。

(三) 検査等級對比重の相關々係

検査等級對比重の相關々係(ⅡⅡⅢ)は、相關係數 $r=+0.719$ に於て、比重の相關係數

第一一表
比重の等級別比較指數

等 級	點 數	一等の比重を 100とする指 數の平均
一 等	20	100.0
二 等	20	98.5
三 等	14	97.8
四 等	15	97.0

第一二表 検査等級間隔に於ける比重の差(絶對値)

等 級 間 隔	最 大	最 小	平 均	點 數	上位等級の比重 が下位等級より 小なる點數	同上歩合
一等～二等	0.108	0.002	0.0203	20	5	割 2.5
二等～三等	0.078	0.005	0.0267	15	3	2.0
三等～四等	0.064	0.001	0.0223	17	4	2.3
一等、四等	0.091	0.017	0.0447	13		

は、千粒重、容積重のそれに比して、稍低しと雖も、尙等級の低下と比重の低下とは相當の密接なる正の相關性を示すものなり。

(四) 検査等級間隔に於ける比重の差検査等級間隔に於ける比重の差は、第一二表の如し。
等級間の差は、一、二等間最少にして、三、四等間、及び二、三等間之に次ぐ。又各等級を通じて、上位等級は大部分(約八割)は下位等級より比重大なり。

第四章 検査等級と製粉等級との關係

検査等級と製粉歩合との關係は、第三章第三表に掲載せり。

製粉實驗に使用したる製粉機は、山越式テスト・ミルにして、製粉歩合の檢定は、各試料を通じて二回の平均値を以てせり。製粉機の取扱は特に熟練を要するものにして、製粉當時の季節、天候、製粉室の溫度、濕度、機械の溫度、濕度、特にローラー間隙の調節に依りて、影響を受け、製粉量に相當の差異を生ずるものなれば、本實驗に當りては、各等級間に於ける實驗誤差を最小ならしめんが爲に、製粉時刻、等級間の製粉順序等を一定せしむる外、同一品種の製粉は必ず同一の日に行へり。

製粉操作に就きては、豫備操作は⁽⁷⁾常法に依り、本操作は⁽⁸⁾改正法に依れり。同法に依る製粉操作を圖解せば、次圖の如し。

製粉歩合の算出方法は、次の公式に依れるを以て⁽⁷⁾山崎氏法とは、幾分相違せるなり。

小麦の検査等級と品質との關係に就て（第一報）

二三八

$$\text{製粉歩合}(\%) = \frac{\text{精粉重量}(B)}{\text{製粉直前の小麦粒の重量}(G)} \times 100$$

即ち製粉歩合の算出當時に於ける小麦粒、及精粉の水分含量は相等しく、硝子質小麦は一五%、中間質小麦は一四・五%、粉狀質小麦は一四%なり。

り。

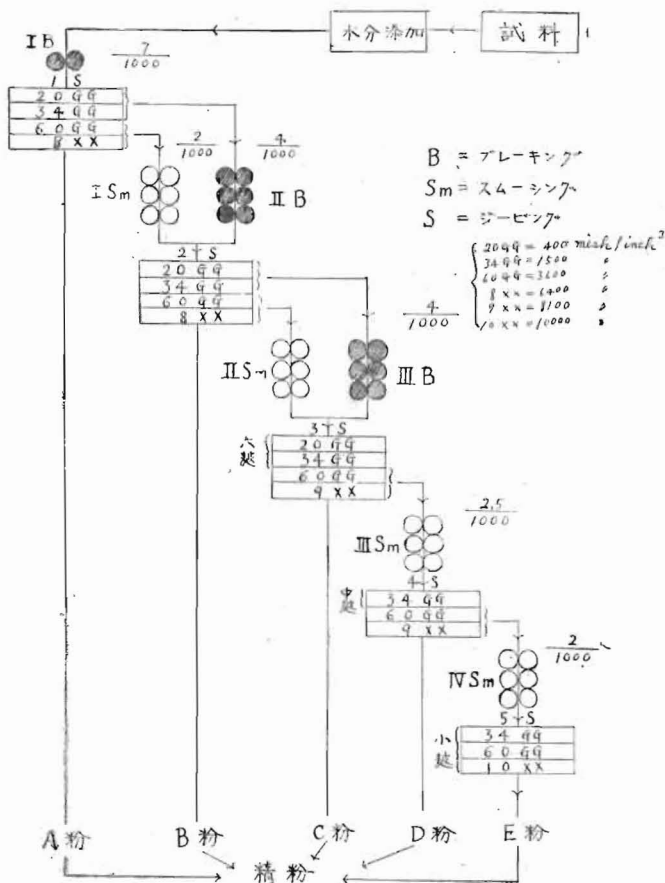
第三表記載の製粉歩合を綜合せば、次の如し。

(一) 異品種間に於ける製粉歩合

品種別には七三%乃至六八%約五%の差異あり。赤銹不知一等の七四・三〇%を最高に、(C)農林六號四等の六四・四%を最低とするなり。

(二) 同一品種内に於ける

製粉操作圖解



検査等級間隔に於ける製粉歩合の差の分布は、第一五表の如し。

等級順位と製粉歩合の大小順は、各等級間隔を通じて概ね順當なれば、相關係數の高き事實と一致するなり。

第五章 製粉等級と物理的性質との關係

製粉等級（製粉歩合順位）と物理的性質の關係は第三表の通りにして、兩者の關係を明かにせんが爲に、順位法に依る相關係數を求めたるに、次の如し。

製粉等級對容積重 $r = 0.801 \pm 0.027$

製粉等級對千粒重 $r = +0.783 \pm 0.030$

製粉等級對比 重 $r = +0.662 \pm 0.042$

即ち同一品種内に於ては、製粉等級對之等物理的諸性質の相關性は相當高きも、對検査等級に比し、稍緊密度を缺くものなり。

之製粉歩合が、粒の物理的性質の以外に、一部化學的性質（製粉歩合と化學的性質の相關性は、後述の如く一層稀薄なり。）の影響を蒙るものなるが故ならむ。

第六章 小麥の化學成分

第一五表 検査等級間隔に於ける製粉歩合の差の分布

等級間隔	點數	上位等級の製粉歩合が下位より小なる點數	同歩合
一等～二等	20	2	割1.0
二等～三等	15	3	2.0
三等～四等	17	2	1.2

第一六表 小 麥 の 化 學 的 性 質 並 に 製 粉 歩 合

(D) 硝 子 (7品種31點)																									
品 種 名	等 級	蛋 白 質			脂 肪			灰 分			纖 維			灰 分+纖 維			炭 水 化 物			炭水化物/蛋白質			製 粉 歩 合		
		%	指 數	順位	%	指 數	順位	%	指 數	順位	%	指 數	順位	%	指 數	順位	%	指 數	順位		指 數	順位	%	指 數	順位
伊 賀 筑 後 オ レ ゴ ン	一 等	12.263	100.0	2	2.466	100.0	4	1.968	100.0	2	2.928	100.0	3	4.896	100.0	3	80.375	100.0	3	6.55	100.0	3	68.4	100.0	2
	二 等	12.060	98.3	3	2.473	100.3	3	1.855	94.3	4	2.730	93.2	4	4.585	93.6	4	80.882	100.6	2	6.70	102.2	2	68.1	99.6	3
	三 等	13.600	110.9	1	2.538	102.9	2	1.871	95.1	3	3.221	112.2	1	5.162	105.4	2	78.700	97.9	4	5.78	88.2	4	69.1	101.0	1
	四 等	10.853	88.5	4	2.625	106.4	1	2.075	105.4	1	3.163	107.9	2	5.238	106.9	1	81.284	101.1	1	7.48	114.1	1	68.0	99.4	4
農 林 3 號	一 等	11.622	100.0	2	2.098	100.0	2	1.791	100.0	3	2.904	100.0	2	4.695	100.0	3	81.585	100.0	2	7.01	100.0	2	70.0	100.0	1
	二 等	11.596	99.8	3	2.110	100.6	1	2.217	123.8	1	2.794	96.1	3	5.011	106.7	2	81.283	79.6	3	7.00	99.8	3	70.0	100.0	1
	三 等	11.547	99.4	4	2.048	97.6	4	1.504	84.0	4	2.756	94.8	4	4.260	90.7	4	82.145	100.6	1	7.11	101.4	1	69.7	99.6	4
	四 等	12.972	111.6	1	2.050	97.7	3	1.877	104.8	2	3.370	115.9	1	5.247	111.7	1	79.731	97.7	4	6.14	87.6	4	69.8	99.7	3
(B) 農 林 6 號	一 等	13.132	100.0	4	1.836	100.0	4	1.760	100.0	3	4.734	100.0	4	6.494	100.0	4	78.500	100.0	1	5.96	100.0	1	67.0	100.0	2
	二 等	14.790	112.4	1	1.949	106.2	1	2.063	117.2	1	5.152	108.7	3	7.216	111.1	2	76.046	96.8	4	5.14	86.2	4	66.1	98.7	3
	三 等	13.870	105.4	2	1.949	106.2	1	1.747	99.3	4	5.360	113.1	1	7.107	109.4	3	77.074	98.2	3	5.55	93.1	3	67.6	100.9	1
	四 等	13.510	102.6	3	1.920	104.6	3	1.946	110.6	2	5.297	111.8	2	7.243	111.5	1	77.327	98.5	2	5.72	95.9	2	65.5	97.8	4
(C) 農 林 6 號	一 等	11.470	100.0	3	1.892	100.0	4	1.714	100.0	3	3.510	100.0	4	5.224	100.0	4	81.414	100.0	2	7.09	100.0	2	67.1	100.0	2
	二 等	9.981	87.0	4	1.934	102.2	3	1.792	104.6	2	4.104	116.6	2	5.896	112.8	2	82.189	100.9	1	8.23	116.0	1	67.8	101.0	1
	三 等	12.556	109.5	2	1.284	104.8	2	1.688	98.5	4	4.625	131.5	1	6.313	120.8	1	79.147	87.2	3	6.30	88.8	3	66.2	98.7	3
	四 等	13.332	116.2	1	2.077	109.7	1	1.849	107.9	1	4.008	113.8	3	5.857	112.1	3	78.734	96.7	4	5.90	83.2	4	64.4	96.0	4
赤 錆 不 知	一 等	11.629	100.0	3	1.480	100.0	4	1.480	100.0	4	4.120	100.0	1	5.600	100.0	3	81.291	100.0	2	6.99	100.0	2	74.3	100.0	1
	二 等	11.345	97.6	4	1.731	117.0	3	1.577	106.6	3	3.932	95.2	2	5.509	98.3	4	81.415	100.1	1	7.17	102.5	1	73.1	98.4	2
	三 等	13.584	116.8	1	1.889	127.6	2	1.953	132.0	1	3.904	94.5	3	5.857	104.5	1	78.670	96.8	4	5.79	82.8	4	72.3	97.3	4
	四 等	12.165	104.6	2	1.919	129.7	1	1.854	125.3	2	3.895	94.3	4	5.749	102.6	2	80.167	98.6	3	6.58	94.1	3	72.7	97.8	3
白 皮 白	一 等	12.921	100.0	1	1.884	100.0	4	1.897	100.0	1	4.757	100.0	1	6.654	100.0	1	78.541	100.0	4	6.07	100.0	4	69.7	100.0	1
	二 等	11.281	87.3	2	1.893	100.5	2	1.846	97.3	2	4.146	87.1	4	5.996	90.1	4	80.834	102.9	2	6.78	111.6	2	69.4	99.6	2
	三 等	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	四 等	9.476	73.3	4	2.066	109.7	1	1.795	94.6	4	4.611	96.8	2	6.406	96.2	2	82.052	104.5	1	8.65	141.9	1	65.9	94.5	4
(D) 農 林 一 號	二 等	10.792		4	1.861		4	1.696		4	3.931		4	5.627		4	81.720		2	7.52		2	68.8		2
	三 等	—		—	—		—	—		—	—		—	—		—	—		—	—		—		—	
	四 等	11.520		2	1.990		2	1.822		2	4.004		2	5.826		2	80.664		4	7.00		4	68.5		4
(G) 農 林 1 號	一 等	12.024	100.0	2	1.993	100.0	1	2.122	100.0	1	3.177	100.0	2	5.299	100.0	1	80.681	100.0	2	6.71	100.0	1	70.2	100.0	1
	二 等	12.365	102.8	1	1.899	95.3	2	1.594	75.1	2	3.423	107.5	1	5.017	94.6	2	80.719	100.0	1	6.52	97.2	2	67.1	95.6	2
農 林 1 1 號	一 等	12.010	100.0	1	1.820	100.0	2	1.841	100.0	2	3.689	100.0	3	5.530	100.0	3	80.640	100.0	3	6.71	100.0	4	71.2	100.0	1
	二 等	10.888	90.7	3	1.669	91.7	4	1.849	100.4	1	3.551	96.2	4	5.400	97.6	4	82.043	101.7	2	7.53	112.2	2	71.1	99.9	2
	三 等	10.029	83.5	4	1.799	98.8	3	1.771	96.2	4	4.257	115.4	1	6.028	108.9	2	82.144	101.9	1	8.19	122.0	1	69.7	97.9	3
	四 等	11.882	98.9	2	1.858	102.1	1	1.810	98.3	3	4.252	115.2	2	6.062	109.6	1	80.198	99.4	4	6.74	100.4	3	69.4	97.5	4

(Ⅰ) 中 間 (7品種33點)																									
品 種 名	等 級	蛋 白 質			脂 肪			灰 分			纖 維			灰 分+纖 維			炭 水 化 物			炭水化物 / 蛋白質			型 粉 步 合		
		%	指 數	順位	%	指 數	順位	%	指 數	順位	%	指 數	順位	%	指 數	順位	%	指 數	順位		指 數	順位	%	指 數	順位
改良 伊賀筑後	一 等	10.258	100.0	2	2.082	100.0	2	1.927	100.0	3	4.804	100.0	1	6.731	100.0	1	80.929	100.0	4	7.88	100.0	4	69.2	100.0	2
	二 等	9.347	91.1	4	1.983	95.2	4	1.953	101.3	2	4.411	91.7	2	6.364	94.5	3	82.306	101.6	1	8.80	111.6	1	70.2	101.4	1
	三 等	10.299	100.4	1	2.054	98.7	3	1.923	99.8	4	4.061	84.5	4	5.984	88.9	4	81.663	100.9	2	7.92	100.5	3	69.0	99.7	3
	四 等	10.125	98.7	3	2.141	102.8	1	2.444	126.8	1	4.106	85.4	3	6.550	97.3	2	81.184	100.3	3	8.01	101.6	2	67.1	97.0	4
(K) 埼玉27號	一 等	8.641	100.0	4	1.976	100.0	3	1.821	100.0	4	4.701	100.0	3	6.522	100.0	3	82.861	100.0	1	9.58	100.0	1	72.7	100.0	1
	二 等	11.593	134.2	1	1.969	99.6	4	1.928	105.9	2	3.994	84.7	4	5.922	90.8	4	80.516	97.1	3	6.94	72.2	3	71.2	97.9	2
	三 等	9.074	105.0	3	2.597	131.4	1	1.989	109.2	1	5.198	110.2	2	7.187	110.1	2	81.142	97.9	2	8.94	93.0	2	69.3	95.3	3
	四 等	11.560	133.8	2	2.233	113.0	2	1.874	102.9	3	5.321	112.8	1	7.195	110.2	1	79.012	95.3	4	6.83	71.0	4	68.5	94.2	4
(H) 埼玉27號	一 等	11.949	100.0	1	1.965	100.0	1	1.431	100.0	1	3.909	100.0	4	5.340	100.0	4	80.746	100.0	4	6.75	100.0	4	71.9	100.0	1
	二 等	9.380	78.5	4	1.928	98.1	3	1.368	95.6	4	4.339	111.0	1	5.707	106.7	1	82.985	102.7	1	8.84	130.8	1	69.2	96.2	2
	三 等	9.618	80.5	3	1.948	99.1	2	1.404	98.1	3	4.263	109.0	2	5.667	106.0	2	82.767	102.5	2	8.60	127.3	2	69.1	96.1	3
	四 等	10.540	88.2	2	1.908	97.1	4	1.431	100.0	1	3.962	101.3	3	5.393	100.3	3	81.159	100.5	3	7.70	114.0	3	67.0	93.2	4
(E) 埼玉27號	一 等	10.941	100.0	4	1.949	100.0	4	1.786	100.0	2	3.229	100.0	4	5.015	100.0	4	82.095	100.0	1	7.50	100.0	1	73.0	100.0	1
	二 等	10.962	100.2	2	1.950	100.1	2	1.770	99.1	4	3.707	114.5	1	5.477	109.2	2	81.611	99.4	2	7.44	99.0	2	71.6	98.1	2
	(三 等)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	四 等	10.965	100.2	1	1.990	102.1	1	1.964	110.0	1	3.611	111.6	2	5.575	111.1	1	81.470	99.2	4	7.43	98.8	4	69.4	95.1	4
(I) 新 中 長	一 等	12.280	100.0	1	2.022	100.0	3	1.937	100.0	3	4.029	100.0	3	5.966	100.0	3	79.732	100.0	4	6.49	100.0	4	69.8	100.0	1
	二 等	9.988	81.3	3	1.953	96.6	4	1.971	101.8	1	4.078	101.1	2	6.049	101.3	2	82.010	102.8	1	8.21	126.4	1	69.0	98.8	2
	三 等	9.948	81.0	4	2.098	103.8	2	1.877	96.9	4	4.512	111.9	1	6.389	107.0	1	81.565	102.3	2	8.19	126.1	2	67.5	96.7	3
	四 等	11.193	91.1	2	2.246	111.1	1	1.942	100.3	2	3.816	94.6	4	5.758	96.5	4	80.804	101.3	3	7.21	111.0	3	66.3	95.0	4
(J) 新 中 長	三 等	11.938		3	2.153		3	1.681		4	4.612		3	6.293		4	79.616		4	6.66		4	70.8		3
	四 等	10.510		4	2.002		4	1.919		3	4.455		4	6.374		3	81.114		3	7.71		3	69.7		4
國府坊主	一 等	11.725	100.0	3	1.966	100.0	1	1.935	100.0	1	2.872	100.0	4	4.807	100.0	4	81.502	100.0	2	6.95	100.0	2	74.7	100.0	1
	二 等	11.327	96.6	4	1.686	85.9	3	1.724	89.1	3	3.494	121.6	1	5.218	108.5	1	81.766	100.2	1	7.21	103.1	1	74.5	99.7	2
	三 等	12.018	102.5	2	1.664	84.6	4	1.638	84.7	4	3.218	112.0	2	4.856	101.0	3	81.462	99.9	3	6.77	96.8	3	73.7	98.7	3
	四 等	13.077	111.5	1	1.861	84.7	2	1.780	92.0	2	3.106	108.1	3	4.940	102.8	2	80.176	98.3	4	6.13	87.7	4	70.2	94.0	4
論 田	(一 等)	—		—	—		—		—		—		—		—		—		—			—			—
	二 等	10.890		3	1.782		3	1.917		2	4.145		4	6.062		4	81.266		2	7.46		2	71.0		2
	三 等	10.581		4	1.800		2	1.704		3	4.899		2	6.603		2	81.016		3	7.65		3	70.6		3
	四 等	12.299		2	1.748		4	1.558		4	4.613		3	6.171		3	79.782		4	6.48		4	69.7		4
(P) 在 來 種	一 等	9.442	100.0	3	1.708	100.0	3	1.717	100.0	2	2.846	100.0	2	4.563	100.0	2	84.287	100.0	2	8.92	100.0	1	72.0	100.0	1
	二 等	10.560	111.8	1	1.803	105.6	2	1.802	105.0	1	3.307	116.1	1	5.109	111.9	1	82.528	97.9	3	7.81	87.5	3	71.3	99.0	2
	三 等	9.656	102.3	2	1.947	114.0	1	1.574	91.7	3	2.530	88.8	3	3.521	77.1	3	84.293	100.0	1	8.72	97.7	2	66.0	91.7	3
中生相州	一 等	11.938	100.0	1	2.372	100.0	1	1.696	100.0	2	3.177	100.0	2	4.873	100.0	2	80.867	100.0	1	6.77	100.0	2	71.5	100.0	1
	二 等	11.454	96.0	2	2.364	99.7	2	1.763	104.1	1	3.629	114.2	1	5.394	110.6	1	80.788	99.9	2	7.05	104.1	1	70.7	98.9	2
(Ⅱ) 粉 狀 (4品種16點)																									
品 種 名	等 級	蛋 白 質			脂 肪			灰 分			纖 維			灰 分+纖 維			炭 水 化 物			炭水化物 / 蛋白質			型 粉 步 合		
		%	指 數	順位	%	指 數	順位	%	指 數	順位	%	指 數	順位	%	指 數	順位	%	指 數	順位		指 數	順位	%	指 數	順位
(L) 農林4號	一 等	9.953	100.0	1	1.514	100.0	2	1.754	100.0	3	4.120	100.0	3	5.874	100.0	4	82.659	100.0	2	8.30	100.0	4	70.9	100.0	1
	二 等	9.901	99.5	2	1.743	115.1	1	2.032																	

粒 質	蛋白質	脂 肪	灰 分	纖 維	炭水化物
硝 子	% 11.98	% 1.84	% 1.83	% 2.65	% 68.20
中 間	9.61	1.85	1.78	2.50	70.74
粉 狀	8.75	1.93	1.74	2.53	71.54

小麦の化學的成分は品種、產地、氣候、土質、肥料、熟期、其の他の環境影響を蒙る事極めて大にして、特に蛋白質含量の彷徨變異性顯著にして、例へば⁽⁹⁾近藤氏に依れば、蛋白質九・一二%の小麦が產地を異にせる場合、八・一一—一三・七四%即ち約五%の偏差を生じ⁽¹⁰⁾Engels氏に依るに、同一品質の小麦を一六年間栽培せるに、畝量は年々一〇・九三%—一三・八四%即ち約三%の偏差を示せる事實あり。今⁽¹¹⁾Shollenberger 及 Coleman氏による小麦の化學成分(水分一三・五%)を示せば、上の如し。

又⁽¹²⁾Jacobs 及 Rahn氏に依るに、小麦粒の解剖的組成が有する化學成分の特性は、下の如し。

即ち内胚乳は澱粉、糠はペントザン、胚は脂肪を多量に含有する。蛋白質は粒の内部より外部に多く偏在するものなり。

第七章 検査等級と化學的性質との關係

小麦の検査等級と化學的成分との關係を調査せんが爲に、その化學的性質即ち小麦粒の蛋白質、脂肪、灰分、纖維、炭水化物(一〇〇分中より前記の含量を減ず)を定量せる(乾

小麦の検査等級と品質との關係に就て(第一觀)

解剖的組成	水分	蛋白質	冷 水 可溶物	脂 肪	灰 分	ペント ザン	糖 分	澱 粉
内 胚 乳 1st middling flour (Endosperm)	% 12.08	% 12.08	% 4.61	% 0.75	% 0.37	% 2.25	—	% 68.78
糠 Commercial Bran	13.00	16.49	11.84	3.58	6.45	22.72	—	9.07
胚 Commercial Germ	13.00	29.89	—	10.02	4.47	5.38	12.82	7.30

物%)の結果は、第一六表の如し。

第一六表に於ける蛋白質(窒素量に五・七を乗ず)脂肪、纖維の定量は⁽¹³⁾₍₁₄₎常法に依れり。

灰分は、⁽¹⁵⁾マグネシウム、アセテート法に依れり。

第四表を通觀するに、次の事實を認む。

第一項 蛋白質

(一) 異品種間に於ける蛋白質含量

蛋白質の品種別含量は、一四%乃至八%即ち其の差は六%にして、最高は、(B)農林六號二等の一四・七九%最低は

(M)農林四號三等の七・四八%なり。

(二) 同一品種内に於ける蛋白質含量の等級別比較指數

同一品種内に於ける蛋白質含量の等級別比較指數は、第一七表の如し。

右表に依れば一等と四等とは差異なし。一三等は蛋白質含量稍少なり。

(三) 検査等級對蛋白質含量の相關々係

検査等級對蛋白質含量の相關々係(r_{12})は、相關係數 $r_{12}=+0.119 \pm 0.074$

にして、極めて微弱なる正の相關を認むるなり。

(四) 検査等級間隔に於ける蛋白質含量の差

第一七表

蛋白質含量の等級別比較指數

等 級	點 數	一等の蛋白質 を100とする 指數平均
一 等	20	100.0
二 等	20	97.9
三 等	14	98.4
四 等	15	100.1

第一八表 検査等級間隔に於ける蛋白質含量の差（絶対値）

等級間隔	最 多	最 少	平 均	點 數	上位等級の蛋白質が下位等級より少き點數	同歩合
一等～二等	2.952	0.019	0.869	20	6	3.0
二等～三等	2.575	0.040	0.955	15	6	4.0
三等～四等	2.747	0.001	1.053	17	12	7.0
一等～四等	2.952	0.282	1.932	13		

検査等級間隔に於ける蛋白質含量の差は、第一八表の如し。

即ち等級間隔の低下に従ひて、蛋白質含量の差は増大する傾向あるも大體一%なり。且つ一、二等及二、三等間は、等級順位と蛋白質多少の逆轉せるもの即ち、上位等級の蛋白質が下位等級より少きもの少數なれ共、三、四等間に在りては、反對にして四等は三等より蛋白質の過多なるもの多數を認め得るなり。

第二項 脂 肪

(一) 異品種間に於ける脂肪含量

異品種間に在りては脂肪含量は二・四%乃至一・六%、約〇・八%の開きあり。最多は伊賀筑後オレゴン四等の二・六二五%、最少は（L）農林四號の一・三〇七%なり。

(二) 同一品種内に於ける脂肪含量の等級別比較指數

同一品種内に於ける脂肪含量の等級別比較指數は、第一九表の如し。

即ち、二等の脂肪含量稍低きを除き、等級下位程脂肪含量は増大す。

(三) 検査等級對脂肪含量の相關々係

検査等級對脂肪含量の相關々係（ r ）は、相關係數 $r = 0.114 \pm 0.071$ にし

て、検査等級と脂肪含量とは、微弱なる負の相關傾向を認むるにとどまるなり。

（四） 検査等級間隔に於ける脂肪含量の差

検査等級間隔に於ける脂肪含量の差は、第二〇表の如し。

各等級間隔を通じて脂肪含量の差は略一致し大差なく、約〇・一%なり。又一、二等間は等級順位と脂肪の多少が逆轉せる歩合は、供試數

の約半數二、三等間及び三、四等間は過半數に達し、全般を通じて負の相關性を暗示するものなり。

第三項 灰 分

（一） 異品種間に於ける灰分含量

灰分含量は、品種間に於て二・〇%乃至一・四%其の差〇・六%なり。最多は伊賀筑後四等の二・四四%、最少は（日）埼玉二七號二等の一・三六八%なり。

（二） 同一品種内に於ける灰分含量の等級別比較指數

第一九表 脂肪含量の等級別比較指數

等 級	點 數	一等の脂肪含量を100とする指數の平均
一 等	20	100.0
二 等	20	98.5
三 等	14	104.1
四 等	15	104.5

第二〇表 検査等級間隔に於ける脂肪含量の差（絕對値）

等 級 間 隔	最 多	最 少	平 均	點 數	上位等級の脂肪が下位等級より少き點數	同歩合
一等～二等	% 0.419	% 0.001	% 0.114	20	9	割 4.5
二等～三等	0.628	0.000	0.126	15	11	7.3
三等～四等	0.364	0.002	0.120	17	11	6.2
一等～四等	0.628	0.057	0.258	13		

同一品種内に於ける灰分含量の等級別比較指數は、第二一表の如し。

即ち三等を除きて等級下位なる程灰分含量は増加の傾向あり。

(三) 検査等級對灰分含量の相關々係

検査等級對灰分含量の相關々係 (r_{12}) は相關係數 $+0.104 \pm 0.015$ にして兩者の相關性は微弱にして認め難き程度なり。

(四) 検査等級間隔に於ける灰分含量の差

検査等級間隔に於ける灰分含量の差は、第二二表の如し。等級間隔の低下に伴ひて灰分含量の差は増加せるなり。二、三等間を除き他の間隔にては、上位等級の過半數は、下位等級より灰分含量少量なるを示すものなり。

第四項 纖維

(一) 異品種間に於ける纖維含量

品種間の纖維含量の偏差は五%乃至三%、即ち二%の開きあり。最多は (O) 江

小麥の検査等級と品質との關係に就て (第一般)

第二一表

灰分含量の等級別比較指數

等 級	點 數	一等の灰分を100とする指數の平均
一 等	20	100.0
二 等	20	100.1
三 等	14	99.0
四 等	15	105.3

第二二表 検査等級間隔に於ける灰分含量の差 (絶對値)

等級間隔	最 多	最 少	平 均	點 數	上位等級の灰分が下位等級より少なき點數	同上歩合
一等～二等	0.528	0.007	0.146	20	12	割 6.0
二等～三等	0.713	0.016	0.166	15	5	3.3
三等～四等	0.521	0.027	0.192	17	13	7.7
一等～四等	0.713	0.063	0.290	13		

島神力四等五・七一八%、最低は伊賀筑後オレゴン二等二・七三〇%なり。

(二) 同一品種内に於ける纖維含量の等級別比較指數

同一品種内に於ける纖維含量の等級別比較指數は、第二三表の如し。

三等を除きて、等級の下位程纖維の含量を増大す。即ち皮部の割合に胚乳部の少なるを意味するなり。

(三) 検査等級對纖維含量の相關々係

検査等級對纖維含量の相關々係 (r_{1120}) は
 相關係數 $r_{1120} = 0.030 \pm 0.075$ にして、符號が負數なる以外、高き相關性を肯定すべき數値を示さざりしなり。

(四) 検査等級間隔に於ける纖維含量の差

検査等級間隔に於ける纖維含量の差は、第二四表の如し。

等級間隔による纖維含量の差に一定の傾向なし。尙一、二等間及び二、三等間には、上位等級の纖維含量が、下位等級に比し、少きもの、供試數の約半數或はそれ以上を占むるも、下位等級間隔即ち三、四等間に於ては、三等は四等に比し、試料

第二三表

纖維含量の等級別比較指數

等 級	點 數	一等の纖維含 量と100との平均 指數
一 等	20	100.0
二 等	20	101.6
三 等	14	98.8
四 等	15	106.3

第二四表 検査等級間隔に於ける纖維含量の差（絕對値）

等級間隔	最 多	最 少	平 均	點 數	上位等級の纖維 が下位等級より 少なき點數	同歩割合
一等～二等	0.707	0.049	0.367	20	10	5.0
二等～三等	1.204	0.038	0.444	15	9	6.0
三等～四等	0.696	0.005	0.246	17	6	3.5
一等～四等	1.327	0.225	0.695	13		

の大部分は、繊維の含量多きを示すなり。

第五項 灰分、繊維の含量

(一) 異品種間に於ける灰分、繊維の含量

異品種間に於て灰分、繊維の含量に就き、調査したるに、品種間の差は九・〇%乃至五・〇%即ち約四%の開きあり。

(二) 灰分、繊維含量の等級別比較指數

灰分、繊維含量の等級別比較指數は、第二五表の如し。

即ち等級低下と共に、灰分繊維の含量は遞増し、下位小麥程皮部の歩合大なるを立證するものなり。

(三) 検査等級對灰分、繊維含量の相關々係

検査等級對灰分繊維含量の相關々係(r)は、相關係數 $r = 0.1614046$ にして、負の相關々係を認むるも、緊密度は甚だ稀薄なり。

(四) 検査等級間隔に於ける灰分、繊維含量の差

検査等級間隔に於ける灰分繊維含量の差は、第二六表の如し。

各等級間隔に於ける灰分、繊維の含量の差に一定の傾向なきも、下位等級の含量が上位等級に比し大なるもの、供試點數の半數乃至半數以上を占め、一般に下位程、灰分、繊維の含量大なる故、等級別比較指數表の結果と良く一致せる

第二五表

灰分、繊維含量の等級別比較指數

等 級	點 數	一等の灰分纖維含量を100とする平均指數
一 等	20	100.0
二 等	20	101.1
三 等	14	102.4
四 等	15	105.4

第二六表 検査等級間隔に於ける灰分、繊維含量の差（絶對値）

等級間隔	最 多	最 少	平 均	點 數	上位等級の灰分繊維含量より下位等級の點數	同上歩合
一等～二等	0.722	0.013	0.370	20	10	割 5.0
二等～三等	1.265	0.040	0.543	15	8	6.0
三等～四等	0.987	0.008	0.277	17	10	5.9
一等～四等	1.273	0.348	0.738	13		

小麦の検査等級と品質との關係にて就（第一報）

なり。

第六項 炭 水 化 物

炭水化物含量は、前述の如く全量より蛋白質、脂肪、灰分、繊維の含量を減じたる百分率なれば、炭水化物と稱するものの中には、糖類、糊精、澱粉を含有するは勿論、ゴム質、粘質物、酸類、苦味質物、色素をも含有するものなり。然れ共澱粉がその大部分（九割程度）を占むるは勿論なり。

（一）異品種間に於ける炭水化物含量

第二七表
炭水化物含量の等級別比較指數

等 級	點 數	一等の炭水化物を100とする平均指數
一 等	20	100.0
二 等	20	100.4
三 等	14	98.8
四 等	15	99.5

炭水化物の品種別含量は、八〇%内外にて略一定せり。最高は（P）在來種三等の八四・二九三%、最低は（B）農林六號二等の七六・〇四六%なり。

（二）同一品種内に於ける炭水化物含量の等級別比較指數

同一品種内に於ける炭水化物含量の等級別比較指數は、第二七表の如し。

即ち一、二等間に大差なし。三、四等の炭水化物含量は減少す。尙粒瘠小なる等級下位程、ペントザンの如き纖維性物質を多く含有すべきを以て、炭水化物よりこれ等の成分を減じたる純澱粉質含量は、上位等級に比し一層少量ならむ。

(三) 検査等級對炭水化物含量の相關々係

検査等級對炭水化物の相關々係 ($r=0.80$) は、相關係數 $r=+0.970 \pm 0.069$ にして、正の相關を認むるも、緊密度は微弱なり。

(四) 検査等級間隔に於ける炭水化物含量の差

検査等級間隔に於ける炭水化物含量の差は、第二八表の如し。

三、四等間の炭水化物含量の差稍大なるも、大體等級間隔の間に大差なく約一%なり。又一等の炭水化物含量が、二等に比し少きもの供試數の半數以上を占むるも等級間隔の低下するに従ひて、検査等級と炭水化物順位の逆轉せるもの漸次減少して、上位等級程炭水化物の含量大なり。

第七項 炭水化物と蛋白質の比

(16) Branchley 及 Hall 氏に依れば、小麦の生育過程と澱粉對蛋白質の比との關係

は、生育の初期に於て、蛋白質の蓄積大なれば、澱粉の形成之に及ばずして、兩者

小麦の検査等級と品質との關係に就て (第一編)

第二八表 検査等級間隔に於ける炭水化物含量の差 (絶對値)

等級間隔	最 多	最 少	平 均	點 數	上位等級の炭水化物含量より下位等級の炭水化物含量なる點數	同上歩合
一等—二等	% 2.462	% 0.035	% 1.081	20	13	割合 6.5
二等—三等	3.042	0.077	1.050	15	7	4.7
三等—四等	2.584	0.253	1.267	17	5	2.9
一等—四等	3.849	0.464	2.293	13		

の比は小、中期に於ては、蛋白質の蓄積減少して、比は増大するも、成熟期に及びて蛋白質は増加し、澱粉の蓄積減少する爲、再び兩者の比は小になると云ふ。又(17) Baumeister 氏に依れば、窒素肥料の供給を増せば、粒内の蛋白質の形成量は増加し、澱粉對蛋白質比は、遞減すると云ふ。要するに澱粉の形成速度は、瘠肥に係らず、大體一定せるも、蛋白質の形成速度は然らずして、大いに環境に支配せられ、充實粒は、瘠小粒に比し、蓄積度大なれば、澱粉對蛋白質の比は、却て小なるものゝ如し。本項の炭水化物は前述の如く、澱粉質以外の物質を多少に含有し、之を凡て澱粉と見做して兩者の比を算出するは、多少の無理を伴ふも、粒の肥瘠の程度を窺知し得るならんかと思料せるなり。

(一) 異品種間に於ける炭水化物對蛋白質の比

炭水化物對蛋白質の比は、品種間に於て一〇・〇乃至五・五、即ち四・五の開きあり。

(二) 同一品種内に於ける炭水化物對蛋白質比の等級別比較指數

炭水化物對蛋白質比の等級別比較指數は

第二九表 炭水化物對蛋白質比の等級別比較指數

等級	點數	一等の炭水化物を100とせ平均指數
一 等	20	100.0
二 等	20	103.6
三 等	14	103.1
四 等	15	101.9

第三〇表 検査等級間隔に於ける炭水化物對蛋白質比の差（絶對値）

等級間隔	最大	最小	平均	點數	炭水化物對蛋白質比の等級間隔による差の點數	同歩上
一 等—二 等	2.64	0.01	0.709	20	12	割 6.0
二 等—三 等	2.00	0.02	0.794	15	8	6.0
三 等—四 等	2.11	0.04	0.820	17	6	3.5
一 等—四 等	2.75	0.26	1.479	13		

第二九表の如し。

即ち等級下位なる程、炭水化物對蛋白質の比は大なる傾向を認む。

(三) 検査等級對炭水化物、蛋白質の相關々係

検査等級對炭水化物、蛋白質の相關々係 ($r = 0.220 \pm 0.071$) は、相關係數 $r = +0.220 \pm 0.071$ にし、微弱なる正の相關にして前項と其の趣を異にせり。

(四) 検査等級間隔に於ける炭水化物對蛋白質比の差

検査等級間隔に於ける炭水化物對蛋白質比の差は、第三〇表の如し。
即ち、三、四等間を除きては、上位等級の炭水化物對蛋白質の比が、下位等級に比し小なるもの、調査點數の過半數を占め、即ち上位等級の大部分は、下位等級に比し、炭水化物對蛋白質の比小なれば、等級別比較指數の示す事實と全く符合せり。

第八章 製粉等級と化學的性質との關係

製粉等級(製粉歩合順位)と化學的性質との相關性は、次の如し。

製粉等級對蛋白質	$r = +0.079 \pm 0.075$	製粉等級對脂肪	$r = -0.025 \pm 0.075$
製粉等級對灰分	$r = +0.112 \pm 0.074$	製粉等級對纖維	$r = +0.089 \pm 0.075$
製粉等級對灰分纖維含量	$r = -0.111 \pm 0.074$	製粉等級對炭水化物	$r = +0.220 \pm 0.069$

製粉等級對炭水化物、蛋白質 $r = +0.260 \pm 0.070$

即ち同一品種内に於ける製粉等級對諸化學的性質の相關は、極めて微弱にして單に正、負の方向を認むるに過ぎず。又検査等級對化學的性質の相關の場合と比較するに、相關係數の符號を異にせるものあるを認めたり。（第一〇章第四項所載參照）

第九章 検査等級とトロニツケ評價との關係

(18) Throncke 氏に依れば、小麥品質の標準決定に、トロニツケ評價 (Thronckesche Wertzahl) を以て判斷せば、

(19) 製粉價值及び品質價值を同時に決定し得ると云ふ。即ち製粉業者は、専ら製粉歩合の高きを望むが故に、之が標準として容積重 (Hektoliter gewicht) の大なる小麥を要望するも、單に容積重のみにては水分含量即ち乾燥度及びパン性等の品質價值を無視する嫌あり。品質價值とは即ち麩質の量、畢竟蛋白質含量の多少に因るものなれば前記三者を併合して

$$(\text{容積重 kg-hl}) - (\text{水分}\%) + (\text{蛋白質}\%) = \text{トロニツケ評價 (Thronckesche Wertzahl)}$$

に依り、判定するを以て最良方法なりとし、多くの實驗成績を示して、その適合性を立證せしなり。

而してトロニツケ評價を、直ちに本邦産小麥に適用するの可否に就ては考慮を要すれ共、本實驗に適用せる結果は、第三一表の如し。

第三一表に依れば、検査等級とトロニツケ評價との間には、次の如き密接なる相關性を認めたるなり。

(一) トロニツケ評價の等級別比較指數

第三一表 小麦のトロニツケ評價

(D) 硝 子 (7品種31點)						
品 種 名	等 級	容積重 kg/hl	水 分 %	蛋白質 %	トロニツ ケ評價	指 數 順位
伊賀真後オレゴン	一 等	(80.60) - (12.15) + (12.26) = 80.71			100.0	1
	二 等	(80.40) - (12.18) + (12.06) = 80.28			99.5	2
	三 等	(78.60) - (12.10) + (13.60) = 80.10			99.2	3
	四 等	(76.60) - (12.08) + (10.85) = 75.37			93.4	4
農 林 3 號	一 等	(80.00) - (14.15) + (11.62) = 77.47			100.0	1
	二 等	(79.65) - (14.15) + (11.60) = 77.10			99.5	2
	三 等	(79.33) - (14.30) + (11.55) = 76.58			98.9	4
	四 等	(78.27) - (14.40) + (12.97) = 76.80			99.1	3
(B) 農林 6 號	一 等	(81.09) - (12.80) + (13.16) = 81.44			100.0	3
	二 等	(81.05) - (12.80) + (14.79) = 83.04			102.0	1
	三 等	(81.54) - (12.85) + (13.87) = 82.56			101.4	2
	四 等	(76.84) - (12.65) + (13.51) = 77.70			95.4	4
(C) 農林 6 號	一 等	(80.50) - (13.25) + (11.47) = 78.72			100.0	2
	二 等	(79.90) - (12.90) + (9.98) = 76.98			97.8	4
	三 等	(80.68) - (12.90) + (12.56) = 80.34			102.1	1
	四 等	(77.33) - (12.65) + (13.33) = 78.01			99.1	3
赤 錆 不 知	一 等	(81.35) - (14.00) + (11.63) = 78.98			100.0	1
	二 等	(79.70) - (13.95) + (11.35) = 77.10			97.6	3
	三 等	(78.50) - (13.85) + (13.58) = 78.23			99.1	2
	四 等	(77.41) - (13.55) + (12.17) = 76.03			96.3	4
白 皮 白	一 等	(81.05) - (12.80) + (12.92) = 81.17			100.0	1
	二 等	(80.95) - (13.24) + (11.28) = 78.99			97.3	2
	(三等)	— — — —			—	—
	四 等	(75.45) - (12.87) + (9.48) = 72.06			88.8	4

品 種 名	等 級	容積重 kg/hl	水 分 %	蛋白質 %	トロニツ ケ評價	指 數	順位
(D) 農 林 1 號	二 等	(82.65) - (12.80) + (10.79) = 80.64				—	2
	(三等)	— — — —					—
	四 等	(80.10) - (12.95) + (11.52) = 78.67					4
(G) 農 林 1 號	一 等	(82.25) - (12.70) + (12.02) = 81.57				100.0	2
	二 等	(81.58) - (11.90) + (12.37) = 82.05				100.6	1
農 林 1 1 號	一 等	(91.08) - (12.15) + (12.01) = 90.94				100.0	1
	二 等	(82.95) - (11.90) + (10.89) = 81.94				90.1	2
	三 等	(81.95) - (12.10) + (10.03) = 79.88				87.8	4
	四 等	(80.68) - (12.00) + (11.88) = 80.56				88.6	3
(I) 中 間 (7品種33點)							
品 種 名	等 級	容積重 kg/hl	水 分 %	蛋白質 %	トロニツ ケ評價	指 數	順位
改良伊賀筑後	一 等	(81.13) - (12.70) + (10.26) = 78.69				100.0	1
	二 等	(81.90) - (12.65) + (9.35) = 78.60				99.9	2
	三 等	(77.25) - (12.35) + (10.30) = 75.20				95.6	3
	四 等	(76.92) - (12.75) + (10.13) = 74.30				94.4	4
(K) 埼玉27號	一 等	(90.75) - (12.60) + (8.64) = 86.79				100.0	1
	二 等	(82.25) - (12.70) + (11.59) = 81.14				93.5	2
	三 等	(76.84) - (12.50) + (9.07) = 73.41				84.6	4
	四 等	(78.84) - (12.80) + (11.56) = 77.60				89.4	3
(H) 埼玉27號	一 等	(80.64) - (11.95) + (11.95) = 80.64				100.0	1
	二 等	(80.05) - (11.95) + (9.38) = 77.58				96.2	3
	三 等	(79.25) - (10.65) + (9.62) = 78.22				97.0	2
	四 等	(77.45) - (10.60) + (10.54) = 77.39				96.0	4

品 種 名	等 級	容 積 重 kg/hl	水 分 %	蛋 白 質 %	ト ロ ニ ッ ク 評 價	指 數	順 位
(E) 埼玉 27 號	一 等	(80.55)	-(13.07)	+(10.94)	=78.42	100.0	1
	二 等	(77.86)	-(13.47)	+(10.96)	=75.35	96.1	2
	(三等)	—	—	—	—	—	—
	四 等	(72.38)	-(12.72)	+(10.97)	=70.63	90.1	4
(I) 新 中 長	一 等	(82.11)	-(11.00)	+(12.28)	=83.39	100.0	1
	二 等	(82.50)	-(11.03)	+(9.99)	=81.46	97.7	2
	三 等	(80.45)	-(10.86)	+(9.95)	=79.54	95.4	4
	四 等	(79.82)	-(11.35)	+(11.19)	=79.66	95.5	3
(J) 新 中 長	三 等	(80.60)	-(11.83)	+(11.94)	=80.71		3
	四 等	(76.60)	-(13.15)	+(10.51)	=73.96		4
國 府 坊 主	一 等	(81.35)	-(12.05)	+(11.73)	=81.03	100.0	1
	二 等	(81.75)	-(12.35)	+(11.33)	=80.73	99.6	2
	三 等	(80.80)	-(12.35)	+(12.02)	=80.47	99.3	3
	四 等	(77.41)	-(11.95)	+(13.08)	=78.54	96.9	4
論 田	(一等)	—	—	—	—	—	—
	二 等	(81.17)	-(13.07)	+(10.89)	=78.99		2
	三 等	(80.72)	-(12.52)	+(10.58)	=78.78		3
	四 等	(78.80)	-(12.60)	+(12.30)	=78.50		4
(P) 在 來 種	一 等	(80.64)	-(11.45)	+(9.44)	=78.63	100.0	1
	二 等	(78.15)	-(11.90)	+(10.56)	=76.81	97.7	2
	三 等	(75.70)	-(12.48)	+(9.66)	=72.88	92.7	3
中 生 相 州	一 等	(82.60)	-(11.65)	+(11.94)	=82.89	100.0	2
	二 等	(91.57)	-(11.55)	+(11.45)	=91.47	110.4	1

(Ⅲ) 粉		狀 (4品種16點)					
品 種 名	等 級	容 積 重 kg/hl	水 分 %	蛋 白 質 %	トロニツ ケ評價	指 數	順 位
(L) 農 林 4 號	一 等	$(79.82)-(12.15)+(9.95)=77.62$				100.0	2
	二 等	$(78.50)-(12.85)+(9.90)=75.55$				97.3	3
	三 等	$(80.45)-(12.45)+(9.57)=77.67$				100.1	1
	四 等	$(78.05)-(12.20)+(9.67)=75.52$				97.3	4
(M) 農 林 4 號	三 等	$(80.63)-(12.52)+(7.48)=75.64$					3
	四 等	$(78.84)-(12.35)+(7.69)=74.18$					4
(O) 江 島 神 力	一 等	$(79.55)-(12.20)+(1.10)=78.45$				100.0	1
	二 等	$(78.64)-(12.25)+(11.08)=77.47$				98.8	2
	三 等	$(76.35)-(11.75)+(9.21)=73.81$				94.1	4
	四 等	$(77.45)-(12.55)+(9.48)=74.38$				94.8	3
(N) 江 島 神 力	一 等	$(78.19)-(12.55)+(9.22)=74.86$				100.0	1
	二 等	$(77.78)-(13.40)+(9.32)=73.70$				98.5	2
農 林 2 5 號	一 等	$(81.21)-(12.40)+(9.27)=78.08$				100.0	1
	二 等	$(79.37)-(12.02)+(8.55)=75.90$				97.2	2
八 重 原	三 等	$(78.80)-(13.52)+(10.45)=75.73$					3
	四 等	$(77.45)-(13.62)+(11.36)=75.19$					4

トロニツケ評價の等級別比較指數は、第三二表の如し。

右表に依れば、等級の上位程、トロニツケ評價は高く、下位程低きを示すものなり。

(二) 検査等級對トロニツケ評價の關係

検査等級對トロニツケ評價の關係々係(Ⅱ)は、關係係數 $r = +0.812 \pm 0.026$ にして、相當高き正の相關なれば、検査等級の

上位程、トロニツケ評價は高く、従つて品質の良好なるを示すものなり。

第二〇章 考察

以上の實驗結果に徴し、検査等級と小麥の品質との關係に就きて、綜合的考察を

加へむ。

第二項 検査等級對物理的性質

兩者の關係を、一括表示せば、上の如し。

(一) 検査等級と水分含量との關係は一定せざる

のみならず、等級下位にして却て水分含量の少き傾向あり。然れ共検査等級間の水分含量の差は、僅々一%以内にして乾燥度は肉眼的に判斷し得ざる程度なるべし。

而も各品種を通じて水分含量一四%以上の試料は、極めて稀にして概ね一二%乃至一三%なれば、品質に對する影響は比較的輕少なるものと推定せらるゝなり。上述の關係は⁽¹⁹⁾近藤氏⁽²⁰⁾中澤氏⁽²¹⁾澤村氏(等級對水分の相關係數は $r=+0.24\pm0.11$ なりと云ふ)の研究と一致せり。又斯くの如く水分含量の接近せる原因は⁽²⁰⁾中澤氏は試料小麥の包裝運搬の途中、互に水分の發散或は吸収によりて、相殺的に平均せる

第三二表

トロニツケ評價の等級別比較指數

等 級	點 數	一等のトロニツケ評價を100とする指數の平均
一 等	20	100.0
二 等	20	98.4
三 等	14	96.2
四 等	15	94.3

検査等級別比較指數				事 項	検査等級對實測 値順位の相關係 數(N=80)
一 等	二 等	三 等	四 等		
100.0	105.7	92.2	98.8	水 分	P. E. $+0.274\pm0.070$
100.0	99.2	97.6	95.8	容積重	$+0.849\pm0.021$
100.0	94.0	86.4	82.1	千粒重	$+0.919\pm0.012$
100.0	98.5	97.8	97.0	比 重	$+0.719\pm0.036$

結果ならむとせるも、果して然るか、或は検査當時既に水分含量に差等なりしものか、此點明瞭ならず。

要するに現行検査にては、斯かる微細なる水分含量の差に重點を置かざる様思料せらるゝも、等級格差の決定には、相當影響あるを以て、今後考慮の餘地あるものと云ひ得べし。

(二) 検査等級と最も關係深き物理的性質は、千粒重にして、容積重、比重は稍劣れり。然れ共右三項は何れも、粒の充實度を測るべき尺度として、相似的事項なれば、小麥の物理性と検査等級とは密接なる關係ありと云ふも差支なし。尙⁽²¹⁾澤村氏に依れば、對容積重 $r = +0.61 \pm 0.07$ 對比重 $r = +0.01 \pm 0.11$ にして、比重は相關性を認めず。

要するに以上の關係は、現行検査に於て行ふ肉眼的觀察の判定が、粒の物理的性質（整否、大小、充實度）と極めて良く一致するを立證するものなり。

第二項 検査等級對製粉等級

検査等級對製粉等級（製粉歩合順位）の關係は、上表の如し。

本實驗に依れば、同一品種内に於ける検査等級と製粉等級は密接なる關係ありて、上位等級程製粉歩合高く製粉價值大なり。然れ共等級間の差等は一、二等間は約〇・九%、三等間は約一%にして、等級間の兩者は相接近せるなり。但し三、四等間の差は一・五%乃至二・〇%にして相當懸隔あるを以て、四等品の製粉價值は可成小なるものと判定せらるゝなり。尙⁽²⁰⁾中澤氏（調査點

検査等級別比較指數				事 項	検査等級對品質 順位の關係 (N=80)
一 等	二 等	三 等	四 等		
100.0	99.0	98.3	96.3	製粉歩合	\bar{Y} P. E. $+0.839 \pm 0.022$

數二八點)の場合、各等級間の差狭小なるのみならず、等級間の相違を認めず。⁽²¹⁾ 澤村氏(調査點數三六點、製粉等級は、工場格付等級にて實測値にあらず)の場合は検査等級對製粉等級の相關係數は、 $r = +0.51 \pm 0.08$ にして、相關程度は中等なり。

第三項 製粉等級對物理的性質

製粉等級(製粉歩合順位)對物理的性質の關係は次表の如し。

事項	検査等級對實測値順位の相關係數(N=80)
容積重	$r = +0.801 \pm 0.027$
千粒重	$r = +0.783 \pm 0.030$
比重	$r = +0.662 \pm 0.042$

實驗結果に依れば、同一品種内に於ては、製粉歩合と粒の物理的性質の間に、中等度以上の高き相關性ありて、粒大充實良き上位等級は製粉價值大なり。之を從來の本邦文献に見るに、⁽²²⁾ 埼玉農事試験場の成績に依れば、一升重と製粉歩合は、大體正比例すと云ひ、⁽⁷⁾ 山崎氏は、品種を異にせる小麦四五點に就き調査せる結果、製粉歩合對千粒重の相關係數 $r = +0.66 \pm 0.05$ なるも、對比重相關係數は $r = +0.311 \pm 0.091$ なりと云ふ。又外國の例を見るに⁽²³⁾ Bailey 氏に依れば、同一品種内にては、粒大、比重大なるもの、概して製粉歩合高しと云ひ、⁽²⁴⁾ Neuman 氏も亦、他の形質同一ならば、千粒重、容積重の大なるもの、製粉歩合大なりと云ふ。

抑々製粉歩合を支配すべき要素は、粒の大小、容積重、千粒重、比重の物理的性質の外に剛度、麸層の厚や⁽²⁵⁾ Knyaginichev 氏に依れば、粒厚對溝の深さの比も關與すべく、他方⁽²⁶⁾ 山崎氏の云ふ麸層固着の硬質澱粉歩合、或は從來一般に稱へらるゝ灰分、纖維其他⁽¹²⁾ ペントザン⁽¹²⁾ 澱粉の如き化學的成分も亦、相當深き關係を有

すものと推定し得らるゝものにして、特に異品種間の製粉歩合對形質の問題は、尙今後の研究に俟たざるべからず。

第四項 検査等級對化學的成分

前述の如く、小麦の化學的成分は、環境に支配せらるゝ處大にして、單に肉眼的觀察乃至は物理的性質のみを以て推測するは困難なり。本實驗に於ては、一先づ小麦粒の化學的成分の量的關係に止めたるも、本來小麦の品質は質的關係、特に蛋白質及び澱粉の質の影響極めて大なるが故に、斯かる方面の検討は、第二報以後に於て進行せんとする豫定なり。

検査等級對化學成分の關係は、上の如し。

上表を見るに、物理的性質に於ては、等級別比較指數の結果と相關係數の結果とは、極めて良く一致せるに係らず、化學的性質に於ては、然らざる場合もあり。又全般的に、相關係數は、極めて低きなり。其の理由として、考へらるゝ點は次の如し。

(1) 試料は、產地肥培を異にせるを以て其の化學的成分が、環境の影響を多分に蒙れること、

(2) 從つて化學成分に於ては、等級間に於ける含量が、相當に接近せ

検査等級別比較指數				事 項	検査等級對實測 値順位の相關係 數(N=80)
一 等	二 等	三 等	四 等		
100.0	97.9	98.4	100.1	蛋 白 質	$+0.119 \pm 0.074$
100.0	98.5	104.1	104.5	脂 肪	-0.114 ± 0.074
100.0	100.1	99.0	105.3	灰 分	$+0.104 \pm 0.075$
100.0	101.6	98.8	100.3	纖 維	-0.030 ± 0.075
100.0	101.1	102.4	105.4	灰分纖維含量	-0.181 ± 0.065
100.0	100.4	98.8	99.5	炭 水 化 物	$+0.270 \pm 0.070$
100.0	103.6	103.1	101.9	炭水化物/蛋白質	$+0.220 \pm 0.071$

ること、

換言せば本質的に検査等級との間に相關性の乏しきに起因することなり。又、他方に於て検査等級順位對實測値順位に依る相關係數の算出の基礎に於て、次の如き缺陷あるに非るかと考へらるゝなり。

(3) 相關圖形の作製に當りて、變數を僅か四階級に（一等乃至四等又は一位乃至四位）限定せることの可否。

(4) 變數間の差を一點宛となしたることの可否。

(5) 實測値の差の小なる場合も、大なる場合も、一樣に一點宛の差に取扱へることの可否。

依りて相關々係より考察するを暫く措きて、専ら等級別比較指數より一般傾向を考察せば、次の如し。

(一) 検査等級の上位なる程、含量の多き化學成分は、蛋白質、炭水化物にして、上位等級は下位等級に比し、内胚乳の實質たるべき是等の成分に富み、内容充實し、品質又良好なるを示すものなり。又炭水化物對蛋白質の比は、上位等級に小にして下位等級に大なる傾向あるは、前述の如く下位の瘠小小麥は蛋白質の形成不十分なるに因るならむ。

(二) 検査等級の上位なる程、含量の少き化學成分は、灰分（稍不明瞭）、脂肪、纖維、灰分・纖維含量なり。灰分、纖維は小麥の皮部に多く含まるゝ關係上、粒の充實度不良なる下位の⁽²⁷⁾小麥は、皮部の胚乳部に對する割合大なるが故なるべし。又脂肪の胚の主成分にして、生育不良なる小麥粒の胚は、全粒に比して其の比率の大なる事實も一因ならむ。從來の文獻を見るに、⁽²⁷⁾中澤氏は、三品種の小麥に就きて大、中、小粒の化學成分を比較し、大、中粒に澱粉多く、纖維少なく、且つ蛋白質も僅かに多量にして、灰分は小粒に大なりと云ひ、著者の分析結果と全く一致せり。

之を要するに化學的成分も亦、粒大豐圓粒即ち検査等級の上位なる程、優良なるべきを推定し得れ共、相關性稀薄な

れば、尙今後の研究に俟つ處多からむと思料するなり。

第五項 製粉等級對化學成分

製粉等級（製粉歩合順位）と化學成分との關係は、上の如し。

即ち相關係數の値は、何れも低く、兩者の間に確然たる相關性を認め難きも、前項に述べたる如き關係即ち、内容の充實廣大なる豐圓粒は、皮部薄く、灰分、纖維の如き成分少量にして、炭水化物大なれば、自ら製粉を容易ならしめ、製粉量の多きを推定し得るが故に、製粉歩合と化學成分との間に相當の關聯を認識し得らるなり。

事 項	製粉等級對實測 值順位の相關係 數 (N=80)
蛋 白 質	$\gamma = +0.079 \pm 0.075$
脂 肪	$\gamma = -0.026 \pm 0.075$
灰 分	$\gamma = +0.112 \pm 0.074$
纖 維	$\gamma = +0.099 \pm 0.075$
灰分、纖維含量	$\gamma = -0.111 \pm 0.074$
炭 水 化 物	$\gamma = +0.290 \pm 0.069$
炭水化物/蛋白質	$\gamma = +0.260 \pm 0.070$

第六項 検査等級對トロニツケ評價

検査等級對トロニツケ評價との關係は、下の如し。

抑々トロニツケ評價の本邦小麦に對する適合性の有無は、麩量の檢定、パン性良否の試験を行ひて後、決定すべきは勿論なり。然れ共、右評價を本實驗に適用せる結果に依れば、兩者の相關程度は、緊密にして多分の信頼性を有し、上

検査等級別比較指數				事 項	検査等級對實測 值順位の相關係 數 (N=80)
一 等	二 等	三 等	四 等		
100.0	98.4	96.2	94.3	トロニツケ評價	P. E. $+0.812 \pm 0.027$

位等級程トロニツケ評價高く、品質良好なるを示すなり。

摘 要

(一) 本邦主要九代表地方の検査所より得たる小麦標準等級品八〇點に就きて、検査等級(或は製粉等級Ⅱ製粉歩合順位)對外觀的性狀、物理的性質、化學的性質、トロニツケ評價、並に検査等級對製粉等級(製粉歩合順位)の關係を調査せり。

(二) 調査方法は、一等の實測値を一〇〇とする各等の指數の平均にて比較する(等級別比較指數法)方法、並に検査等級順位(或は製粉等級Ⅱ製粉歩合順位)對實測値順位の相關性にて比較する(順位相關法)方法の兩者に依れり。

(三) 検査等級對外觀的性狀は、殆んど例外なく上位等級程、概評、整舌度、粒大小、何れも良好なり。

(四) 検査等級對物理的性質に於ては、等級別比較指數法に依る結果と順位相關法に依る結果とは、全く一致せり。

上位等級の水分含量は、下位等級に比し、必ずしも寡少ならずして、兩者の相關性を認めざりき。但し等級間の水分の差は一%以内にして、肉眼的に認識し得ざる程度なり。千粒重、容積重、比重は、何れも、上位等級程大なり。對千粒重は、相關程度最も高し。(相關係數 $r = +0.919 \pm 0.012$) 對容積重、對比重之に次ぎ何れも、相當の高き相關性を有するなり。之を要するに、水分を除きて等級上位程、粒の物理性優良なる結果を得しなり。

(五) 検査等級對製粉等級は、相關係數 ($r = +0.889 \pm 0.023$) にして、兩者は相當密接なる關聯を有するなり。

(六) 製粉等級對物理的性質の相關程度は、相當高く中等度以上なり。

(七) 検査等級對化學的性質に於ては、等級別比較指數法に依りて判斷するに、検査等級の上位なる程、化學成分の含量の大なる傾向あるは、蛋白質、炭水化物にして、小なる傾向あるは、脂肪、灰分（稍不明瞭）、纖維、灰分纖維含量なり。又炭水化物對蛋白質の比は、検査等級上位なる程、低く、豐圓充實粒程、蛋白質の蓄積が澱粉の蓄積に優るを示せるなり。順位相關法に依るに、検査等級對化學的性質の關係は、極めて稀薄にして相關性を認めず。之を要するに、検査等級の上位なる程、化學性も良好なる傾向を認め得たるも、相關程度は明瞭ならず。

(八) 製粉等級對化學的性質の相關程度は、極めて稀薄にして、兩者の關係は明瞭ならず。

(九) 検査等級とトロニツケ評價（ $\text{kg-H}_2\text{O} / \text{kg-H}_2\text{O} + \text{蛋白質}\%$ ）との關係は、相關係數 $r = +0.812 \pm 0.036$ にして兩者は密接なる關聯を有し、品質判定の一尺度となし得べし。

本實驗は近藤所長御指導の下に行へり。謹みて感謝の意を表す。又、製粉機取扱に關し、多大の授助を與へられし岡山縣農事試驗場竹上技師及小池技手に對し感謝の意を表する次第なり。

文 獻

- (1) (6) 近藤萬太郎 穀物講義
- (7) 山崎 守正 小麦粒の性質と製粉歩合との關係 農事試驗場彙報 第二卷第二號 一一九—一四〇（昭和八年）
- (8) 農林省農事試驗場鴻巣試驗地 小麦製粉試驗其の他試驗裝作の統一に關する打合資料（昭和十一年）
- (9) (10) 近藤 金助 小麦の實用性と蛋白質 農業及園藝 第九卷第一號 一一—一二（昭和九年）

- (11) Stollenberger, J. H. & Coleman, D. A. Relation of kernel texture to the physical characteristics, milling and baking qualities and chemical composition of wheat U. S. Dep. Agr. Bull. No. 1420 (1926)
- (12) Jacobs, B. R. & Rask, O. S. Laboratory control o' wheat flour milling J. Ind. Eng. Chem. 12, 899—903 (1920)
- (13) 農林省農事試験場 肥料分析參考資料
- (14) 農藝化學分析書 第一編
- (15) Am. Ass. of Cereal Chemists Cereal Laboratory Methods (1935)
- (16) Brenchley, W. E. & Hall, A. D. The development of the grain of wheat. J. Agr. Sci. 3 195—217 (1909)
- (17) Banmeister, W. Der Einfluss mineralischer Düngung auf den Ertrag und die Zusammensetzung des Kornes der Sommerweizenpflanze. Bodenk. u. Pflanzen Ernährung. 12, 175—222 (1939)
- (18) Throncke, W. Auf der Suche nach einem gerechten Weizenstandard. Zeitsch. Gesam. Getreidewesen 16, 107—111 (1929)
- (19) 近藤萬太郎 大麥小麥大豆雲豆等農産種實の等級検査に就て(第一報) 農學研究第二七卷八九—一二五(昭和十二年)
(第二報) 農學研究第三一卷一八六—二三一(昭和十四年)
- (20) 中澤 敏 小麥の品質に關する研究(四)小麥の等級検査と小麥の品質 農學研究第三〇卷三二二—三三二(昭和十三年)
- (21) 澤村 東平 黃海道産小麥の検査等級製粉等級並に粒の諸性質間の相關々係に就て 朝鮮總督府農事試験場彙報 第七卷第七號三四五—三四八(昭和九年)
- (22) 橋本 康人 小麥粉及製麵 一八九
- (23) Bailey, C. H. The relation of certain characteristics of the wheat kernel to milling quality J. Agr. Sci. 7, 432—442 (1915)
- (24) Neuman, M. P. Brotgetreide und Brot 118—122 (1923)

小麥の検査等級と品質との關係に就て(第一報)

- (25) Knyaginichev, M. J. Die Beziehungen der physikalischen und chemischen Merkmale des Weizenkorns zur Mehlausbeute
Zeisch. Gesamt. Getreide und Mühlenwesen. 11, 234-235 (1932)

- (26) 山崎 守正 小麦粒に於ける澱粉細胞の構造と製粉歩合との關係に就て 農事試験場彙報 第二卷第二號 一四一—一五二（昭和八年）

- (27) 中澤 敏 小麦の品質に關する研究（一） 小麦粒の大小と品質 農學研究 第二三卷 四二—四三三（昭和九年）